

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
KATOLICKÁ TEOLOGICKÁ FAKULTA
Ústav dějin křesťanského umění

Bc. Daniel Rejman

Georges Lemaître
Mimořádná osobnost vědy 20. století

Diplomová práce

Vedoucí práce: Doc. PhDr. Tomáš Petráček Ph.D., Th.D.

Praha 2015

Prohlášení

1. Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu.
2. Prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného titulu.
3. Souhlasím s tím, aby práce byla zpřístupněna pro studijní a výzkumné účely.

V Praze dne

Daniel Rejman

Bibliografická citace

Georges Lemaître [rukopis] : Mimořádná osobnost vědy 20. století : Diplomová práce / Bc. Daniel Rejman ; vedoucí práce: Doc. PhDr. Tomáš Petráček Ph.D., Th.D. -- Praha, 2015 -- 68 s.

Anotace

Georges Lemaître je osobností pro českou společnost vcelku neznámou. Ačkoliv patřil k vědcům, kteří nezávisle na sobě anticipovali rozpínavost kosmu a později formuloval jednu nejvýznamnějších hypotéz dvacátého století - hypotézu Prvotního atomu, obecně známou pod názvem Teorie velkého třesku a byl prezidentem Papežské akademie věd, nevyšlo v naší zemi o něm téměř nic. Jaký byl Lemaîtreův život? Co znamená jeho hypotéza v kontextu křesťansko-astronomického diskurzu posledních staletí? Jak se v jeho osobě snoubilo poslání kněze s jeho působením na poli astrofyziky a matematiky?

Klíčová slova

Georges Lemaître, astronom, kněz, hypotéza prvotního atomu

Abstract

Georges Lemaître: The Outstanding Figure of Science of the 20th Century; Georges Lemaître is quite unknown in Czech society. Although he was one of the scientists who independently anticipated the expansion of the cosmos and later formulated one of the most important hypotheses of the twentieth century - the hypothesis of the Primavel Atom, generally known as the Big Bang Theory as well as he was the president of The Pontifical Academy of Sciences, there has been published almost nothing about him in the Czech Republic. What was Lemaître's life like? What does his hypothesis mean in the context of Christian astronomical discourse of last centuries? How was his mission of the priest linked with work in astrophysics and mathematics?

Keywords

Georges Lemaître, astronomer, priest, hypothesis of the primeval atom

Počet znaků (včetně mezer): 119761

Poděkování

Rád bych poděkoval své přítelkyni a své rodině za podporu. Děkuji vedoucímu práce Doc. PhDr. Tomášovi Petráčkovi Ph.D., Th.D. za rady a konstruktivní kritiku. Děkuji i všem ostatním, kteří mi poskytli cenné podněty k některým kapitolám.

Obsah

Úvod.....	7
1. Heuristická základna k postavě George Lemaître.....	9
2. Stručná biografie.....	12
2.1. Předmluva.....	12
2.2. Belle Époque.....	12
2.3. První světová válka.....	14
2.4. Nadějný student se širokým záběrem.....	15
2.5. Etablující se vědec.....	16
2.6. Druhá válka.....	18
2.7. Podzim života.....	20
2.8. Poslední dny.....	21
3. Lemaîtreova vědecká práce.....	23
3.1. Rozpínání vesmíru.....	23
3.2. Velký třesk a ustálený stav.....	28
3.3. Počátek světa.....	29
3.4. Prvotní atom.....	32
3.5. Kniha, která nezapadla.....	35
3.6. Fred Hoyle.....	37
3.7. Bang.....	40
3.8. Eureka.....	41
3.9. Čísla.....	43
4. Recepce Lemaîtreovy osobnosti.....	46
4.1. Věda a víra George Lemaître.....	46
4.2. Abbé neznámý.....	52
4.3. Georges Lemaître v českém jazyce.....	54
Závěr.....	57
Seznam použitých zkratk.....	61
Seznam literatury.....	62
Přílohy.....	66

Úvod

Dvacáté století astronomii velice přálo. V první polovině minulého století rostly po světě astronomické observatoře jako houby po dešti. V jeho druhé polovině člověku už samotné pozorování nestačilo a zemskou atmosféru se poprvé v dějinách odvážil opustit, aby za pár let vstal i na Měsíci. Prizmatem finanční podpory kulminovalo největší nadšení pro astronomii v letech sedmdesátých. Americká NASA si především díky svému programu Apollo, jehož cílem bylo dopravovat člověka na Měsíc, ze státního rozpočtu ukrajovala více než čtyři procenta ročně.¹ Za to, jak dnes chápeme nezměrný prostor, jenž nás obklopuje, z ohromné části vděčíme kosmologům, kteří pracovali převážně s tužkou, papírem a vlastní fantazií.

V jistém ohledu byli tito lidé vlastně historiky. Z obrazu současného světa se pokoušeli představit si jeho minulost a proměny, jimiž musel procházet. Kosmologie má překvapivě poměrně blízko i k estetice. Když špatně připravený reportér začal vést rozhovor s kanadským kosmologem Wernerem Israelem a první jeho dotazy se týkaly problematiky rtěnek, řasenek a tvářenek, pochopitelně došlo k nedorozumění. Novinář si během své přípravy nějakým omylem popletl pojem kosmologie s pojmem kosmetika. A podobnost těchto pojmů není vůbec náhodná. Jejich slovtvorný základ „kosmos“ totiž napovídá, že mají hodně co do činění s řádem a uspořádaností.²

Ve své práci se pokusím nastínit čtenáři obraz o životě mimořádné a přesto poměrně neznámé figury kosmologie dvacátého století. Budu se snažit ukázat, že jeho životní příběh a práce jsou látkou pro historika inspirativní a zajímavou, látkou, jenž dalece přesahuje pozitivistický svět výpočtů a měření. Na následujících stranách se také pokusím odhalit, jak tento člověk s nesmírným nadáním pro matematiku uvažoval o svém katolictví, které v sobě prokazatelně nese metafyzické prvky. Rozvedu také peripetiemi provázený příběh jeho nejslavnější hypotézy. Abych dokázal, jak jeho myšlenky rezonovaly dobovým vědeckým diskurzem, bude nutné popsat rozruch kolem nich, jenž častokrát zasahoval až do teologie. Mezi vědci nezřídka panuje rivalita ve jménu ambice zvětšit své jméno v souvislosti s objevem. Za zmínku jistě stojí představit, jak se taková rivalita dotkla jeho vědeckého přínosu.

¹ Dnes to není ani půl procenta amerického státního rozpočtu. Dostupné z: <http://www.nasa.gov/news/budget/>

² DANIELSON 2000, 26

Jednotlivé kapitoly jsou řazeny předně podle chronologického klíče a jsou rozděleny do tří sfér vztahujících se k postavě belgického myslitele; osobní biografie, vědeckého přínosu a odezvy jeho práce. Nejprve ve stručnosti představím jeho biografii v krátké syntéze životopisných dat. Jeho životní příběh však bude zdaleka neúplný bez bližšího představení jeho kosmologie a neotřelého pojetí matematiky a astrofyziky. Ve třetím oddíle se pokusím analyzovat veřejné odezvy jeho práce a jeho osoby, přičemž bude klíčové vysvětlit jeho vlastní chápání vztahu vědy a náboženské víry. V textu jsou také vsazeny tři kapitoly, které z výše uvedeného schématu trochu vybočují. Pro lepší porozumění ideového rozkolu vědců dvacátého století v případě chápání počátku světa jsem shrnul, jak se spor o počátek světa v evropské kultuře proměňoval od antiky až do století devatenáctého. Stručný portrét britského astrofyzika Freda Hoyla slouží jako ilustrace téměř dokonalého protikladu belgického abbého a to jak v případě vědeckého názoru, tak v případě životních postojů. Rozbor knihy amerického literáta Edgara Allana Poa přibližuje pozoruhodný pseudovědecký text, jenž Lemaîtreovu nejvýznamější tezi neuvěřitelně přesně anticipoval.

1. Heuristická základna k postavě George Lemaître

Pro historika není snadné jej uchopit ani skrze jeho osobní život, ani skrze jeho práci. Přestože ve svých vědeckých pracích projevil nápaditý talent pro metafory a dovedl vést i laického čtenáře k zamyšlení, jsou jeho spisy zašifrovány velmi pokročilou matematikou, pro běžného laika zcela neproniknutelnou. Pokud chceme spatřit obrysy jeho mentality, napomohou nám některé jeho rozhovory a vyjádření. Přesto je tento neprávem opomíjený génius, jenž svůj život zasvětil kněžství - konkrétně pak skromnosti, celibátu a pedagogické praxi, postavou záhadnou.

Zdrojů, ze kterých bychom si mohli utvořit představu o životě belgického matematika, není mnoho. Marně u něj budeme hledat nějakou syntézu paměti či autobiografii. Informace o jeho životě nalezneme především v díle jeho životopisců.

Hodnota textů Odonu Godarta a Andrého Deprita se nachází především ve faktu, že oba akademici znali Lemaître osobně a svým vzděláním a působením měli velmi blízko k jeho vědecké práci a vědeckým problémům, které řešil. Publikace z osmdesátých let nazvaná *The Big-Bang and Georges Lemaître*³ je pro laického čtenáře, který nerozumí tehdejší astrofyzice, textem neschůdným. Koho neodradí vysoké nároky knihy na jejího čtenáře, toho může odradit její cena, jenž sahá vysoko nad sto dolarů. Kniha vyšla k padesátiletému výročí počátku kosmologie velkého třesku a věnuje se především novým výsledkům výzkumníků dále rozvíjejících modely a koncepty, které mají kořeny v Lemaîtreově práci. Poslední kapitolou knihy je ovšem právě biografie z pera Andrého Deprita, kde autor velice prozaicky sumarizoval Lemaîtreovy životní milníky, sféry bádání, univerzity, kde studoval či působil jako přednášející, jeho rodinný život a události z života osobního vůbec. Nejinak tomu je v případě Odonu Godarta, který některé své texty vyšperkoval osobními zážitky s Lemaîtrem. Jeho nejvýznamnějším dílem k tématu je kniha *Cosmology of Lemaître*⁴ taktéž z osmdesátých let.

Postava kněze a mimořádně nadaného vědce je fenoménem, který oslovil některé teology, zabývající se přírodními vědami nebo vztahem vědy a náboženské víry. Michael Heller - polský kněz, teolog a laureát Templetonovy ceny působící v Krakově

³ Název lze do češtiny přeložit jako Velký třesk a Georges Lemaître.

⁴ Název lze do češtiny přeložit jako Kosmologie Lemaître.

dlouhodobě studuje moderní kosmologii a neopomenul se zabývat ani vědeckým přínosem Lemaître, jenž hodnotil velmi pozitivně ve svém odborném článku Lemaître, Big Bang and the Quantum Universe⁵.

Dominique Lambert je autorem, který je podepsán pod pro historika nejatraktivnějšími texty týkající se Lemaîtreova života. Lambert se biografickým reáliím belgického kněze-vědce věnuje dlouhodobě a hlavně komplexně. Jeho vzdělání fyzika a filozofa mu dává možnost porozumět Lemaîtreově práci, zejména pak tenké hranici mezi posvátným aktem stvoření a počátkem světa. Jeho texty na toto téma jsou zdaleka nejpodrobnější. V devadesátých letech mu vyšla kniha *L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître*,⁶ kde Lambert rozebral Lemaîtreovo působení v Papežské akademii věd, členství ve spolku Přátelé Ježíše či jeho fragilní pozici na poli přírodních věd v očích oponentů. V současnosti zdaleka nejlepším uceleným zdrojem informací o životě a přínosu Lemaîtrea je kniha *Un atome d'univers*⁷ s podtitulem *La vie et l'oeuvre de Georges Lemaître*.

V zámoří se o popularizaci belgického vědce postaral americký historik vědy John Farrell knihou *The Day Without Yesterday*⁸ s poměrně zavádějícím podtitulem *Lemaître, Einstein, and the Birth of Modern Cosmology*. Podtitul je v jistém ohledu zavádějící, jelikož se jedná o čistokrevnou biografii. Osud belgického vědce zde není jedním z několika témat, jak bychom mohli z titulní strany usuzovat, nýbrž tématem stěžejním a ústředním.

Mimořádné cennou sbírku informací v sobě ukrývá publikace, jenž vyšla k osmdesátému výročí modelu prvotního atomu, s názvem *Georges Lemaître: Life, Science and Legacy*⁹. Jedná se kompilaci složenou z mnoha odborných textů. Lze se zde dočíst o moderních východiscích Lemaîtreovy kosmologie - například v podobě multivesmírů, o možné cenzuře jeho překladů ze strany Edwina Hubbla či vztahu vědy a víry v moderní době.

⁵ Název lze do češtiny přeložit jako Lemaître, velký třesk a kvantový vesmír.

⁶ Název lze do češtiny přeložit jako Duchovní cesta George Lemaîtrea. V současné době nově vychází anglický překlad knih nazvaný *The Atom of the Universe: The Life and Work of Georges Lemaître*.

⁷ Název lze do češtiny přeložit jako Život a dílo George Lemaîtrea.

⁸ Název lze do češtiny přeložit jako Den bez včerejšku: Lemaître, Einstein a zrození moderní kosmologie.

⁹ Název lze do češtiny přeložit jako Georges Lemaître: Život, věda a odkaz.

Opatřit si práce samotného abbého Lemaîtra je pro českého čtenáře či badatele ještě obtížnější, než shánění výše zmíněných textů historiků, fyziků a životopisců. Jeho stěžejní dílo *L'hypothèse de l'atome primitif*¹⁰ s podtitulem *Essai de cosmogonie* lze sehnat nejsnadněji, čili ve velkých knihovnách především evropských frankofonních zemí či v Anglii v Britské knihovně nebo v knihovně Oxfordské univerzity. Podobně je tomu i s dostupností publikace, kterou vydala Papežská akademie věd k příležitosti pátého výročí Lemaîtrovy smrti. Soubor textů nese jméno *L'academie Pontificale de sciences - en mémoire de son fils deuxième président de Georges Lemaître a l'occasion de cinquime anniversaire de sa mort*¹¹ a obsahuje nejen texty samotného belgického génia, ale i vzpomínky a vědecké komentáře jeho vědeckých kolegů Odonu Godarta či Arthura Eddingtona. Nejedná se tedy o texty nové, nýbrž sebrané a sekundárně společně vydané.

Nejbohatším zdrojem pramenů týkajících se belgického vědce nalezneme v Nové Lovani. Krátce po Lemaîtrově smrti došlo na Katolické univerzitě v Lovani k rozkolu na základně dlouhodobého etnického pnutí mezi Vlány a Valony, což zapříčinilo přesídlení francouzsky mluvící části univerzity na jih Belgie právě do Nové Lovaně. Tam se dnes nachází i archiv George Lemaîtra, který spravují manželé Liliane a Michel Moensovi. Archiv uchovává nejen veškeré Lemaîtrovo dílo, ale i práce jeho spolupracovníků a životopisců či fragmenty jeho korespondence.

Veškerý citovaný text, jehož zdroj je v použité literatuře uveden v cizím jazyce, byl přeložen autorem této diplomové práce.

¹⁰ Název lze do češtiny přeložit jako Hypotéza prvotního atomu: Kosmogonická esej. Jedná se o kompilaci zrevidovaných Lemaîtrových přednášek o prvotnímu atomu, které ve třicátých letech vedl na americké univerzitě Notre dame doplněné matematickými podklady.

¹¹ Název lze do češtiny přeložit jako Papežská akademie věd - k památce druhého prezidenta George Lemaîtra při příležitosti pátého výročí jeho smrti.

2. Stručná biografie

2.1. Předmluva

Jako kdyby se jeho životní příběh pohyboval po přímé trajektorii, jako kdyby od mládí přesně věděl, co chce navzdory okolním předsudkům. Býval vesele naladěný, kouřil, nikdy neřídil auto a přesto neustále cestoval, věnoval se hudbě, cizím jazykům,¹² filozofii či dějinám vědy. Navzdory obстоjnému finančnímu příjmu žil skromným životem. Meditoval o samotě. Hostoval na těch nejprestižnějších konferencích astrofyziky.

I když o jeho hypotéze slyšel téměř každý, většina lidí jeho jméno vůbec nezná. V česky psaných pramenech se s veselým, mírně obtlouklým astrofyzikem téměř nesetkáme. Komu se ovšem poštěstí prostudovat si jeho životní příběh, tomu se naskytne fascinující pohled na astronomii dvacátého století, spatří neuvěřitelné úsilí pochopit ten nepředstavitelně velký prostor zvaný vesmír. Tento belgický abbé žil ve světě astronomických observatoří, prvních počítačů, ve světě rodící se kvantové fyziky, teorie relativity, objevů galaxií, neutronů a elektronů. Na vlastní kůži ale také zažil dvě největší války.

Georges Lemaître byl příkladným křesťanem - člověkem nesmírně pracovitým, přátelským a nenáročným nejen v rovině blahobytu, ale i v rovině vyzvedávání svého jména ve spojitosti s objevy.

2.2. Belle Époque

V Belgii v průmyslovém hornickém městě Charleroi má celý Lemaîtreův životní příběh kořeny. Jeho děd, Edouard Severe Joseph Lemaître byl učebnicový „selfmademan“. Začínal jako údržbář osvětlení v budovách důlní společnosti, překvapivě se vypracoval až na manažera a posléze založil vlastní společnost zabývající se těžbou dřeva. Jeho nejmladšímu synovi Josephu bylo umožněno studovat práva v Lovani. Poté spravoval některé ze zděděných majetků, především sklářskou firmu

¹² Latině, angličtině a čínštině.

a za ženu si vzal dceru místního sládka Marguerite. V rodině se dlouhodobě pěstovala katolická tradice. Josephu a Marguerite se 17. července 1894 v Charleroi narodil prvorozený Georges.¹³ Jeho dětství můžeme popsat přívlastky prozaické, konformní, strávené v blahobytu. Vyrůstal v dobře zaopatřené rodině, jež se těšila váženosti.

Počínaje rokem 1899 strávil Georges na farní škole pět let, aby v roce 1904 navázal na jezuitské střední škole. Zde se již jeho zájem upínal k matematice, fyzice a chemii. Během studia byl například schopen přijít s neotřelými řešeními problémů eukleidovské geometrie. Mladý Georges končil svá středoškolská studia zrovna v době, kdy ekonomická situace jeho rodiny nevypadala příliš příznivě. Pod tíhou úvěrů byl Joseph Lemaître nakonec donucen vyhlásit osobní bankrot a s rodinou přesídlit do nedalekého Bruselu, aby se dal zaměstnat jako právník u gigantické investiční společnosti Société Générale de Belgique. Již v tomto čase si Georges pohrával s myšlenkou studovat matematiku a stát se knězem.

Období před první světovou válkou bývá často vykreslováno coby krásná éra, plná optimismu a prosperity. Pro katolickou církev však tato doba symbolizovala též antimodernistickou krizi. Pro mnohé tehdy církev ztělesňovala strážkyni tradice - starého dobrého stabilního řádu a disciplíny jako instituce hledící ke své bohaté minulosti a bránící se zbrklé době plné společenských novot. V církevní filozofii začal dominovat novotomismus. Šlo o reakci na teologický modernismus, který v určitých křesťanských kruzích rezonoval před touto krizí. Takový modernismus naopak usiloval o prolínání moderní vědy a církve. Lemaîtreovo vzdělání bylo téměř výlučně plodem škol katolických a probíhalo právě v době antimodernistické krize. Takové tradicionalistické ovzduší dobře ilustruje příhoda, jež se stala Lemaîtreovi v době jeho středoškolských studií. Svému kantorovi na hodině sdělil, že v Genesi chápe některé pasáže jako předznamenání moderních vědeckých poznatků. Na to jezuitský učitel zareagoval tvrzením, že jde dílo náhody, nikoliv o spojitost, a že i kdyby měl mladý Lemaître pravdu, shledal by to jako nešťastné.¹⁴

V Bruselu roku 1910 nastoupil na jezuitskou školu – přípravnou College Saint Michel, aby rok studoval pokročilou geometrii, algebru a trigonometrii. To mu

¹³ Celým jménem Georges Henri Joseph Édouard Lemaître.

¹⁴ LAMBERT 2000, 26

umožnilo složit přijímací zkoušky na Katolickou univerzitu v Lovani,¹⁵ kde se začal věnovat studiu důlního inženýrství. Vyznačoval se nejen nadáním pro vědy přírodní, ale zajímaly jej i věci daleko nad rámec jeho studií. S oblibou si předčítal staré vědecké texty přímo v latině, jejíž znalost si s sebou nesl ze škol předchozích. Roku 1913 obdržel bakalářský titul. Poté jeho snažení již přerušila válka.

2.3. První světová válka

Podobně jako přední německý fyzik Max Planck se rovněž významný chemik Fritz Haber nadchl pro válku. Oba byli velmi blízkými kolegy i přáteli Alberta Einsteina. Samotný Einstein – budoucí přítel Georges Lemaître - byl již od vypuknutí konfliktu naladěn protiválečně. Haberovu touhu po uznání v té době silně živil fakt, že se navzdory svému židovskému původu stal armádním důstojníkem. A nebyl to nikdo jiný než on, kdo se přičinlivě zasloužil o vývoj chlóru coby bojové látky a o jeho použití na západní frontě. A právě Haber vydával na frontě první rozkazy k použití smrtícího oblaku.¹⁶ Belgičtí vojáci se tak setkali se smrtící látkou, o níž neměli ani tušení. Nejenže měl chlór na svědomí mnoho mrtvých, ale spoustě přeživším porušil nervovou soustavu, což se projevovalo jak poruchami motorickými, tak poruchami chování. Inovace v letectví také přispěly k ničivým důsledkům války. Hustě osídlená Belgie byla vystavena krutému bombardování. V belgické krajině obyvatelé dodnes nacházejí munici z první světové války, kterou demontují firmy s celoročním provozem.

Kardinál Mercier, na jehož institutu Lemaître po válce studoval, byl hlavní personou, která vyjednávala se Spojenými státy potravinou pomoc. Kardinálova podobizna se v USA objevovala na plakátech hned vedle výzvy k pomoci.

Mladý Lemaître sloužil během války coby dobrovolník jak u pěchoty, tak u dělostřelectva. Účastnil se kopání zákopů i krvavých bojů. Také se podílel na zaplavování přímořských kanálů, což mělo Němcům zkomplikovat postup směrem k moři. Špatně vyzbrojená belgická armáda usilovala o narušení časového harmonogramu německé armády – ta zamýšlela co nejrychlejší průchod Belgií.

¹⁵ Lovan je pozoruhodným místem z hlediska křesťanské teologie. V minulosti tam velmi silně rezonovaly myšlenky jansenismu a novotomismu.

¹⁶ FRIEDRICH 2014

Jakožto budoucí přítel Einsteina spatřoval na bojišti na vlastní oči, co způsobila válečná invence Einsteinova bývalého kamaráda. Svou vášeň pro historii vědy si neupřel ani po čas, kdy se krčil v zákopu. Mezi jinými texty četl také knihu matematika Henryho Poincaré *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques*, kde si autor hned v úvodu klade otázku, co je esencí materiálního světa.¹⁷

Krátil-li si čas během války četbou, může se na první pohled zdát, že mu válčení nezpůsobovalo přílišný stres. Jde o všem o pouhé zdání. Skutečnost, že byl svědkem masakrů, jím pohnula silně. Podle Lemaîtreova dlouholetého asistenta Odon Godarta to byla právě očitá zkušenost válečných běsů, co Lemaître definitivně utvrdilo stát se knězem. Při jedné příležitosti popustil uzdu svému matematickému nadání a dovolil si opravit balistické propočty svého instruktora, což mu údajně znemožnilo stát se důstojníkem. Po válce byl ovšem oceněn válečným křížem za statečnost.¹⁸

Z jeho mimořádného studijního nasazení po válce je velmi dobře patrné, že se během válečných let stal člověkem, který naprosto přesně věděl, čemu se chce věnovat.

2.4. Nadějný student se širokým záběrem

Po válce zamířil mladý Georges Lemaître zpět na svou alma mater. Magisterské studium ovšem zasvětil pro změnu matematice a fyzice. Svou diplomní práci psal pod vedením tehdy věhlasného matematika Charlese de la Vallée Poussina a celý studijní program zvládl jakožto mimořádný student ukončit v jediném roce. Roku 1920 získal magisterský titul¹⁹ s prací nazvanou *l'Approximation des fonctions de plusieurs variables réelles*.²⁰ Aby toho nebylo málo, věnoval se ve stejném roce ještě filozofii Aristotela a sv. Tomáše Akvinského²¹ na institutu kardinála Merciera. Odtud se přesunul do nedalekého Mechelenu, kde vstoupil do kněžského semináře, taktéž zaštiťovaného kardinálem Mercierem. Duchovní si už však tehdy byli vědomi toho, že Lemaîtreův matematický talent je třeba rozvíjet a prohlubovat. A tak nadaný mladík

¹⁷ POINCARÉ 1911, 5

¹⁸ Originální název prestižního vyznamenání zní *Croix de Guerre avec Palmes*.

¹⁹ Respektive doktorský titul, avšak šlo o obdobu současného magisterského titulu, nikoliv současného doktorátu.

²⁰ Do češtiny lze přeložit jako Aproximace funkcí více reálných proměnných.

²¹ Sv. Tomáš Akvinský i Aristoteles patřili mezi nejvýznamnější filozofy zabývající se problémem počátku světa.

dostal zvláštní povolení studovat navíc fyziku a matematiku. Při pobytu v semináři strávil značnou část svého volného času studiem Einsteinova pojetí fyziky. Práce *La physique d'Einstein*²² z roku 1922 se komisi pro zahraniční stáže zalíbila na tolik, že mu otevřela na příští roky dveře do světa.

V roce 1923 byl vysvěcen na kněze a konečně mu nic nebránilo, aby se chopil svého získaného grantu a odcestoval na britskou Cambridge. Tam se začal věnovat astronomii pod vedením vědeckého esa Arthura Eddingtona. Eddington byl tehdy skutečnou vědeckou celebritou. Byl to právě on, kdo odcestoval se svým přenosným teleskopem do rovníkové Afriky, aby při zatmění Slunce vypožoroval hvězdy, které měly za Sluncem zůstat skryty. Tím potvrdil, že gravitace Slunce má takovou sílu, že je s to zakřivit světlo vycházející z hvězd, jak směle předpokládala obecná teorie relativity.

Pak se Lemaître odebral do Spojených států²³ na Massachusetts Institute of Technology, navštívil observatoře v Harvardu a Kalifornii s malou zastávkou v kanadském Montrealu. Jeho cesta do zámoří byla financována nadací C. R. B., která se mimo jiné snažila podnítit studenty z Belgie zpustošené válkou. Zde jeho kariéra teprve nabrala dynamiku. Navštěvoval důležité konference, navazoval kontakty s největšími vědeckými kapacitami a spatřil nejmodernější observatoře. Na zmíněném M.I.T. dokončil svou disertační práci nazvanou *Gravitational Field of an Inhomogeneous Fluid Sphere*,²⁴ kde pracoval gravitačním působením mezi objekty v modelech vesmíru Alberta Einsteina a Williama de Sittera.

2.5. Etablující se vědec

Konec let dvacátých byl pro světovou astrofyziku bez přehánění vědeckou revolucí. Několik lidí nezávisle na sobě tehdy došlo k závěrům, že náš vesmír se rozpíná. Georges Lemaître byl díky své publikaci *Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques*²⁵ jedním z nich.

²² Název lze do češtiny přeložit jako Einsteinova fyzika.

²³ V Americe se také poprvé setkal s problémem Fourierovy transformace, pro kterou v pozdějším věku vyvinul algoritmus. Také tam úzce spolupracoval s průkopníkem informační vědy Norbertem Wienerem.

²⁴ Název lze do češtiny přeložit jako Gravitační pole ve sféře nehomogenního jádra.

Třicátá léta byla Lemaître obdobím velice plodným. Na poli vědy se stal uznávanou a respektovanou osobností a obdržel nejedno prestižní ocenění. Na univerzitě v Lovani se tou dobou vyskytoval vždy jen krátce, jelikož tato jeho životní etapa byla ve znamení neustálého cestování. V zámoří navštívil některé významné univerzity jako Kalifornský institut technologie²⁶ či Princetonskou univerzitu. Tam se účastnil konferencí a promlouval na přednáškách, vyučoval a rozvíjel svůj model rozpínajícího se kosmu. S vědeckým kolegou a osobním přítelem Manuelem Vallartou se pokoušeli dokázat, že původem kosmického záření je „počáteční kosmický ohňostroj“.

Roku 1933, kdy se stal Adolf Hitler německým kancléřem, Albert Einstein demonstrativně odevzdal na německé ambasádě v Bruselu svůj pas a rezignoval na členství v Prusské akademii věd. Lemaître přiměl vedení nově vzniklé nadace Francqui, která finančně oceňovala mladé vědce, ke sponzorování seminářů o spinorech, jež poté Einstein vedl. Nedlouho na to sám belgický kněz-matematik obdržel od nadace Francqui cenu²⁷ jako neúspěšnější mladý belgický vědec. Einstein se v té době přestěhoval s rodinou na belgické pobřeží, kde ho Lemaître navštěvoval. Samotné přednášky německého laureáta Nobelovy ceny se konaly v Bruselu v prostorách nadace a kvůli politickému napětí v Evropě byla na přednáškách vysoká bezpečnostní opatření. Při jedné přednášce Einstein nečekaně Lemaître vyzval, aby vedl příští lekci on. Ten v panice strávil několik dní jen samotnou přípravou. Když se pak belgický abbé octnul za přednášejícím pultem, Einstein jej měl pobaveně přerušovat výkřiky: „*Tres joli, tres joli, tres joli!*“²⁸

Téhož roku Lemaître zamířil do zámoří, konkrétně do Washingtonu D.C., kde působil jako hostující vyučující na Katolické univerzitě. Na Univerzitě Villanova ve Philadelphii obdržel Mendelovu medaili²⁹ za mimořádnou službu vědě. A ze Spojených států odcestoval přednášet na několik míst ve Velké Británii. Ve stejné době byl zvolen dopisovatelem Belgické akademie věd.

²⁵ Název lze do češtiny přeložit jako Homogenní vesmír konstantní hmotnosti a zvětšujícího se průměru v závislosti na rychlosti extragalaktických mlhovin.

²⁶ Obecně je institut spíše znám pod zkráceným názvem Cal Tech.

²⁷ Jedná se o nadaci oceňující mladé vědce, jež byla založena v Belgii roku 1932 mecenáši Emilem Francquim a Herbertem Hooverem. Jejím cílem je dodnes stimulovat vědeckou činnost a podněcovat a finančně oceňovat mladé vědce.

²⁸ DEPRIT 1984, 376 Do češtiny lze výkřik „tres joli“ přeložit jako „moc pěkné“.

²⁹ Medaile byla pojmenovaná po brněnském průkopníku genetiky Gregoru Johannu Mendelovi.

Když v březnu roku 1934 obdržel Francquiho cenu, následoval velkolepý ceremoniál, kdy ocenění mu předával samotný belgický král Leopold III., a rozhodně nešlo jen o poctu formální, jelikož s cenou Lemaître získal i finanční odměnu půl milionu franků, což v té době byla vysoká suma.³⁰ Rok na to jej mechelenský kardinál Joseph-Ernest Van Roey jmenoval kanovníkem své katedrály. Ve stejné době mu byl také udělen čestný doktorát na McGillově univerzitě v kanadském Montrealu a aby toho nebylo málo, získal i Cenu Julese Janssena, kterou mu udělila Francouzská astronomická společnost za přínos astronomii. A konečně chvíli poté, roku 1936, byl jmenován papežem Piem XI. členem nově vzniklé Papežské akademie věd.

V roce 1938 jako hostující vyučující odpřednášel semestr na univerzitě Notre dame v americké Indianě. Stejného roku při cestě z vědecké konference ve Švédsku se Lemaître plavil na trajektu se svým bývalým učitelem a stávajícím oponentem Arthurem Eddingtonem. Bylo to poslední setkání těchto dvou křesťanských vědeckých kolegů. Belgický vědec se i tentokrát, jako mnohokrát před tím, snažil Eddingtona přesvědčit o věrohodnosti své ideje prvotního atomu, jež během třicátých let rozvíjel, avšak ani tehdy neuspěl.

Během této dekády se také abbé staral o nově příchozí studenty z Číny. Naučil se jejich jazyk, ve kterém byl schopen i přednášet, a vedl sekci univerzity pro čínské zbudovanou studenty.

2.6. Druhá válka

Když byl v březnu roku 1939 Georges Lemaître jmenován členem Královské astronomické společnosti, mnohé v dusné atmosféře Evropy nasvědčovalo tomu, že se blíží válečný konflikt. Obavy se rychle naplnily a pro Belgii nastaly těžké časy. Když Němci během první světové války vtrhli do Lovaně, neváhali spálit celou univerzitní knihovnu. Roku 1940 potkal tuto knihovnu opět stejný osud. Lemaître se mezi tím pokusil se svou rodinou prchnout do Anglie, avšak jejich pokus neskončil zdarem. Nacistické ozbrojené divize je v květnu zastavili v Pas de Calais poblíž Lamanchského průlivu. Lemaîtreovi poté nezbylo, než dlouhé roky válčení přečkat

³⁰ V tehdejší době si za tak vysoký finanční obnos mohl mladý vědec pořídit například několik nemovitostí.

na Lovaňské univerzitě, která s omezeními dále fungovala. V tomto bezčasně univerzita pozbyla svých zahraničních konexí a její finanční situace byla nevalná. Mnozí její pedagogové skončili jako váleční zajatci, jiní zůstali v zahraničí. Po jednom z kolegů Lemaître převzal vyučování filozofie – tu vyučoval celých pět let. V druhé polovině války, kdy se materiální zdroje a zásoby Hitlerovy třetí říše tenčily, poznala Belgie mimo chudobu i hladomor. 12. května 1944 brzy ráno se spojenci pokusili provést nálet na železniční spojení nedaleko Lovaně. Namísto toho ovšem zasáhli budovu, kde abbé tou dobou spal. Ačkoliv těsně unikl smrti, utrpěl četná zranění. Situace jej donutila se provizorně usídlit v prostorách nad svou knihovnou na premonstrátské koleji. Nevůlnost těchto časů pro něj umocnil i fakt, že jeho otec Joseph roku 1942 zemřel při své cestě z práce.

Pokud pro Lemaître znamenala třicátá léta kariérní vzestup, získávání vědeckého věhlasu a navazování nesčetných zahraničních kontaktů, stala se válečná léta přesným opakem let třicátých. Zcestovalý matematik přežíval v jakémsi vakuu a častokrát na vlastní kůži musel zakoušet hlad a nedostatek, jež s sebou válečný konflikt nesl.

Někteří jeho vědečtí kolegové a oponenti našli své uplatnění při vývoji válečných technologií. Tři nejznámější zastánci modelu ustáleného stavu (čili odpůrci hypotézy prvotního atomu) - Fred Hoyle, Hermann Bondi a Thomas Gold pracovali za války na inovaci radarového systému. Bondi i Gold byli židé původem z Rakouska, kteří přehli do Anglie kvůli silícím xenofobním náladám v jejich rodné zemi. Při spolupráci na inovaci radaru se tyto dva rakouští emigranti spřátelili s astrofyzikem Fredem Hoylem. Během válečných let neopomněli diskutovat o problémech tehdejší kosmologie, což mělo za následek i jejich spolupráci poválečnou na znovu etablování kosmologické teorie ustáleného stavu.

Lemaîtreův bývalý žák, vědecký kolega a blízký přítel Odon Godart se v Británii podílel na rozvoji meteorologie a významně přispěl ke zpřesnění předpovědí počasí. Dokonce patřil mezi odborníky, kteří měli navrhnout den s ideálními povětrnostními podmínkami pro vylodění v Normandii. Lemaîtreův kolega George Gamow, jenž se po válce podílel na dalším rozvoji hypotézy prvotního atomu, byl za války přizván do amerického Los Alamos, kde spolupracoval na sestrojení vodíkové pumy. Albert Einstein strávil válku ve Spojených státech, kde získal i občanství.

2.7. Podzim života

Po druhé světové válce se život George Lemaîtrea oproti letům třicátým změnil. Ačkoliv znovu navázal kontakty, které zpretrhal čas bojů, snad kvůli věku a jeho rodinným vazbám začal se daleko více zdržovat ve své domovské Lovani. Dokonce obdržel pozvánku od samotného irského matematika Erwina Schrodingera, aby šel vyučovat jako hostující profesor na Institut pro pokročilá studia v Dublinu. Nabídku však odmítl. Po překročení padesátky se začal více věnovat vlastním koníčkům. Pravidelně brával svou matku na dovolenou do Švýcarska, začal se oddávat fotografování. Některé večery trávil hraním na klavír a někdy jej doprovázel jeho bratr na saxofon. Nezřídka v tomto uskupení vystupovali právě u rodiny jeho bratra. Neopomněl ani dále pokračovat ve své vědecké práci na hypotéze prvotního atomu a rozpínajícím se vesmíru. Zabýval se algoritmy a dokonce vymyslel jeden, jenž posléze vešel ve známost jako rychlá Fourierova transformace.³¹ Navrhl novou číselnou soustavu, která měla být vhodnější pro lidský mozek. Že zamýšlel tyto symboly etablovat do běžného používání, se nám zpětně může jevit jako očekávání naivní.

Co jej ovšem v závěru jeho života uchvátilo, byla vášeň pro počítače. Jednalo se o zcela primitivní předky počítačů dnešních, které denně užíváme. V Lovani uvedl první takový počítač nazvaný Burroughs E101. Šlo o přístroj o něco větší než je běžný psací stůl. Lemaître do stroje nadšeně zadával úkoly pro výpočet všemožných astrofyzikálních dat. Počítače pro něj skýtaly například novou cestu, jak řešit tzv. problém tří těles.³² Stal se i autorem jednoho programovacího jazyka. Později nechal nakoupit další dva jiné modely přístrojů, na které si sám vypůjčil peníze z rektorského fondu. Rok 1958 byl pro abbého podnětný i mimo první experimenty s počítači. V tu dobu se také za jeho účasti konala v Bruselu Solvayova konference,³³ jež byla věnována jeho životnímu tématu - evoluci vesmíru.

Počátek let šedesátých byl pro Lemaîtrea plný příjemných i nepříjemných překvapení. Zemřela mu matka Marguerite, o kterou se poslední dekádu staral. Roku 1960 byl

³¹ Daleko dříve než lidé, kterým dnes bývá autorství algoritmu oficiálně připisováno.

³² Jde se o vzájemné ovlivňování tří těles, která na sebe působí například gravitační silou – nejznámější příklad: Země, Měsíc a Slunce. V této problematice navázal na práci svého oblíbeného matematika Henryho Poincaré.

³³ Jedná se o konferenci, která bývá věnována moderním problémům fyziky a chemie. Poprvé proběhla roku 1911 a pravidelně se koná dodnes. Založena byla belgickým průmyslníkem a mecenášem Ernestem Solvayem.

jmenován prezidentem Papežské akademie věd. O rok později uskutečnil svou poslední cestu do Spojených států na Kalifornskou univerzitu v Berkeley, kde promluvil o nestabilitě systémů galaxií. Ve stejnou dobu v Belgii začalo být napětí mezi Vlámky a Valouny tak silné, že vyústilo nejen v občanské nepokoje, ale i v legislativní změny. Nizozemština se stala na Lovaňské univerzitě povinným vyučovacím jazykem. Lemaître strávil kus života v obou částech Belgie – vyrostl ve valonské Charleroi a od vysokoškolských studií se vyskytoval převážně ve vlámské Lovani. Své přednášky vedl ve francouzštině, ačkoliv plynně ovládal i nizozemštinu. Nedlouho na to byl pravděpodobně nacionalistickými studenty za to „odměněn“ cihlou, která prolétla oknem jeho příbytku. Tento incident se však měl týkat výlučně nacionální otázky, nikoliv osobních sporů. Lemaître coby profesor býval mezi svými studenty naopak velmi oblíben. Se svými žáky se setkával nejen na hodinách, ale míval četné konzultace a výjimkou nebyly se studenty návštěvy hospod a restaurací.

2.8. Poslední dny

Lemaîtreovo prezidentství Papežské akademie věd vyžadovalo četné návštěvy Vatikánu. Při jedné z návštěv Říma v prosinci roku 1964 utrpěl infarkt. Chvíli poté, co se zotavil, byla mu při jednom ze zdravotních vyšetření diagnostikována leukémie. Vyhlídky na uzdravení se zdály malé. Obrazně řečeno „za pět minut dvanáct“ přišel k Lemaîtreovi do nemocnice jeho přítel Odon Godart, aby mu sdělil převratné zprávy.

Arno Penzias a Robert Wilson se svým bizarně vyhlížejícím přijímačem učinili roku 1964 překvapivý objev. Mladí vědci zachytili jakýsi z kosmu vycházející podivný šum, který zpětně vyhodnotili jako mikrovlnné záření nebo též záření reliktní - záření, jenž přichází odevšad, záření, jenž je velmi pravděpodobně pozůstatkem události, která se musela odehrát napříč celý vesmírem, když byl o mnoho menší než je dnes.

Jakmile se k Lemaîtreovi tato informace donesla, byl těžce nemocný vědec na rozpacích. Na jednu stranu měl důvod se radovat, jelikož další odpozorovaný jev byl oporou jeho hypotézy počátečního ohňostroje. Na druhou stranu byl smutný, protože se velkou část své kariéry snažil dokázat, že tímto reliktním zářením je klasické kosmické záření, nikoliv mikrovlnné.

V červnu 1966, tři dny po svých sedmdesátých prvních narozeninách nakonec abbé své nemoci podlehl. Zůstalo po něm celkem sedmdesát pět publikací a hlavně sofistikovaná hypotéza, kterou vědecká obec začala plně docenovat až v poslední třetině dvacátého století. Svět tehdy přišel o člověka nejen s mimořádným nadáním, které svou pracovitostí plně rozvinul, učitele, který byl mezi svými žáky oblíben, ale především o vědce, u něhož zpětně můžeme říct, že měl vynikající intuici.

Od roku 1995 předává Katolická univerzita v Lovani³⁴ cenu George Lemaître. Laureáti ceny vždy obdrží finanční obnos dvacet pět tisíc eur. Ocenění je určeno výhradně přírodním vědcům a zatím se jednalo nejčastěji o klimatology.

Několik málo dní poté, co by belgický génius oslavil své sté dvacáté narozeniny, opustila kosmodrom ve Francouzské Guyaně zásobovací vesmírná loď nesoucí jméno Georges Lemaître ATV.³⁵ Loď dopravila na Mezinárodní vesmírná stanici vodu, vzduch a hnací plyn. Na počest talentovaného belgického abbého nese jméno Lemaître dokonce i kráter na Měsíci.

³⁴ Katolická univerzita z důvodu etnického napětí v Belgii v minulosti změnila své sídlo a přesunula se na jih do frankofonní oblasti, aby se usadila v Nové Lovani, kde existuje dodnes.

³⁵ Celé znění zkratky je Automated Transfer Vehicle, tedy automatizovaný přepravní prostředek.

3. Lemaîtreova vědecká práce

3.1. Rozpínání vesmíru

Objev rozpínání vesmíru je stejným příběhem, jaký zažila celá řada evropských vynálezců a objevitelů – stačilo málo a objevitelem mohl být někdo jiný, než se dnes uvádí v učebnicích.

Dmitrij Ivanovič Mendělejev je po celém světě všeobecně znám jako autor periodického zákona prvků, na jehož základě byla vytvořena periodická tabulka prvků, se kterou se alespoň v hodinách chemie setkal téměř každý. Jako v případě autorů jiných myšlenek, nápadů a vynálezů málokoho dnes napadne spekulovat o tom, zda Mendělejeva mohl v jeho geniální kategorizaci chemických prvků někdo předběhnout.

Roku 1862, tedy o sedm let dříve, než Mendělejev svůj periodický zákon představil, vytvořil německý chemik Julius Lothar von Meyer vlastní periodickou tabulku prvků. Ta ovšem byla v porovnání s Mendělejevovým zákonem v některých ohledech deficitní. *„Ve svém snu jsem spatřil stůl, kde všechny prvky zapadly na požadované místo. Po probuzení jsem vše sepsal na kus papíru – pouze v jediném případě se později ukázala být korekce nezbytná.“*³⁶ Takto se měl později o své myšlence vyjádřit ruský chemik.

Kanadský novinář a spisovatel Malcom Gladwell ve svém článku nazvaném *In the Air*³⁷ mimo jiné ukázal, že slavné myšlenky a vynálezy jsou kolikrát podřízeny duchu doby tak silně, že jejich autorství někdy unikne jednomu vědci na úkor toho druhého, jelikož v jejich závodu s časem rozhodují často týdny, někdy dokonce dny. Jinými slovy skutečnost, že se kdosi zapíše do dějin jako vynálezce či objevitel, bývá často podmíněna jistou dávkou štěstí. Je totiž pravděpodobné, že v dané době stejnou hypotézu či nápad zpracovávají nebo realizují různí lidé nezávisle na sobě.

³⁶ KEDROV 1967, 38

³⁷ GLADWELL 2008

Gladwell celou věc líčil na příkladu vynálezu telefonu. Za vynálezce telefonu je dnes všeobecně považován Alexander Graham Bell. Avšak na myšlence vést kovovým drátem melodii ve stejné době pracoval i jistý Elisha Gray. K ilustraci zápolení dvou mozků o jediný patent je dvojice Bell a Gray příznačná. Roku 1876 ve Washingtonu D.C. se totiž oba pokusili vynález telefonu patentovat ve stejný den - 14. února.

Z českého prostředí lze uvést příklad katolického kněze a přírodovědce Prokopa Diviše. Ten přišel na způsob, jak ochránit budovy před nebezpečím bouřkového elektrického výboje. V roce 1754 v Příměticích u Znojma instaloval první hromosvod. Zcela nezávisle na Divišovi se o stejnou věc také v padesátých letech osmnáctého století pokoušel i v zámoří americký politik Benjamin Franklin.

Nejinak tomu bylo s myšlenkou nestatického, rozpínajícího se vesmíru. Roku 1927 Georges Lemaître publikoval zcela revoluční spis *Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques*.³⁸ Ve své době však text zcela zapadl a těžko můžeme spekulovat, zda tomu tak bylo díky jazyku, v němž byl spis publikován, díky pro světovou vědeckou obec poměrně neznámému periodiku,³⁹ kde spis vyšel, nebo díky skutečnosti, že tehdejší vědecký svět nebral vůbec vážně závěry jakéhosi mladého belgického vědce. Arthur Eddington, v té době jeden z nejuznávanějších odborníků na obecnou teorii relativity a Lemaîtreův přítel, čerstvě publikovaný spis četl, avšak jej z nějakého důvodu ignoroval a jeho význam si uvědomil až na konci let dvacátých.⁴⁰

O pět let dříve došel matematik Alexander Friedman⁴¹ v textu *Über die Krümmung des Raumes*⁴² také k názoru, že se vesmír rozpíná. Jak Lemaître, tak Friedman byli s to vypočítat rovnice pro obecnou teorii relativity, s nimiž si nevěděl rady samotný autor rovnic – Albert Einstein. Lemaître a Friedman se neznali a o úsilí toho druhého nevěděli. Samotný Einstein věděl o pracích obou matematiků, jejich výsledkům se však

³⁸ Název lze do češtiny přeložit jako Homogenní vesmír konstantní hmotnosti a zvětšujícího se průměru v závislosti na rychlosti extragalaktických mlhovin. Přívlastku „extragalaktický“ tehdy Lemaître užil, aby zdůraznil skutečnost, že tyto mlhoviny jsou vně naší galaxie. V tehdejší vědecké diskurzu byl fakt, že mimo naši galaxii je nezměrně velký prostor plný mlhovin, novotou. Tehdejší termín „mlhovina“ většinou označoval shluky hvězd, které dnes nazýváme galaxiemi.

³⁹ Vědecký časopis se nazýval *Annales de la Société Scientifique de Bruxelles*.

⁴⁰ FARRELL 2010, 97

⁴¹ V některých pramenech je Friedmannovo jméno uváděno i s dvěma n na konci.

⁴² Název lze do češtiny přeložit jako O zakřivení vesmíru.

uvěřit zdráhal. Věřil ve vesmír, který je statický a isotropický – v širších škálách neměnný a uzavřený. Na Solvayově konferenci v Bruselu, kde si Einstein našel čas, aby si teorii tehdy třiatřicetiletého belgického génia vyslechl, měl německý profesor údajně Lemaîtreovi sdělit památnou větu: „*Vaše výpočty jsou správné, ale vaše fyzika je odporná.*“⁴³

Během dvacátých let se tedy zatvrzelý Einstein setkal se dvěma pracemi o generaci mladších vědců, různých národností, kteří přišli s tvrzením, že jeho rovnice pro obecnou teorii relativity lze počítat pouze za předpokladu, že člověk pracuje s dynamickým pojetím kosmu, nikoliv statickým. Vesmír jenž svou velikost mění se Einsteinovi jevil jako méně elegantní, než vesmír statický. Obecný obraz vesmíru v tehdejší společnosti nelze vůbec porovnat s jeho obrazem současným. Na astronomických konferencích se tehdy zcela vážně vedly debaty o tom, zda náš vesmír tvoří jedna jediná galaxie a zda mlhoviny jsou objekty ležící uvnitř naší mléčné dráhy nebo naopak vně.

Přepis přednášky Jiřího Grygara, který vyšel jako publikace nazvaná Velký třesk a Bible, pojednává o vztahu víry a přírodních věd. Grygar zde mimo jiné komentoval estetická očekávání, která mnozí přírodní vědci měli při hodnocení teorií nových.⁴⁴ Kritérium krásy či elegance je natolik relativní, že jej lze jen těžko spojit s matematickými důkazy či s důkazy v pozorování. Taková krása přírody však měla většinou specifickou vlastnost – krása jednoduchosti. Neměnný a uzavřený vesmír Alberta Einsteina byl jednodušší, čili krásnější, než otevřený a rozpínající se Lemaîtreův vesmír. Ve své velmi čtivě napsané knize Jak vidím svět Einstein svůj názor zachytil slovy: „*Podle našich dosavadních zkušeností máme totiž plné právo doufat, že příroda je uskutečněním svrchované matematické jednoduchosti.*“⁴⁵

Einsteinovo pojetí kosmu v sobě ukrývalo následující matematický problém; kosmická tělesa na sebe navzájem působí gravitační silou, proč se tedy celý vesmír nezhroutí do sebe? Einstein byl přesvědčen, že existuje síla, která je rovna síle gravitační a je tedy jakýmsi protipólem gravitace, čili působí opačně. Nazval ji kosmologickou konstantou a označoval ji řeckým symbolem písmene lambda - Λ .

⁴³ DEPRIT 1984, 370

⁴⁴ GRYGAR 1990, 10

⁴⁵ EINSTEIN 1993, 97 V originálním vydání byla kniha publikována roku 1956.

Lemaître v uvedeném spise pracoval s vesmírnými modely Einsteina a nizozemského matematika Willema de Sittera. Jak již bylo řečeno, Einsteinův model vesmíru byl statický a uzavřený. Naopak de Sitterův vesmír byl otevřený s nulovou hustotou. Mladý belgický vědec přišel s nápadem, že kosmologická konstanta ve vesmíru není rovna síle gravitační, ale naopak je vyšší, než se Einstein domníval. V díle z roku 1927 je Lemaîtreův model přechodem mezi uvedenými modely Einsteina a de Sittera. V Einsteinově uzavřeném vesmíru model začíná a rozpíná se až do de Sitterova prázdného vesmíru.

Roku 1929 astronom Edwin Hubble publikoval ve Spojených státech studii s názvem *A Relation Between Distance and Radial Velocity Among Extra-Galactic Nebulae*.⁴⁶ Teprve tato publikace nepřímou dokazující rozpínání vesmíru získala u vědecké obce kýžený ohlas. Ačkoliv Hubble pouze odpozoval, že se mlhoviny od sebe navzájem vzdalují. Americký vědec postupoval částečně odlišně než Friedman a Lemaître. Teleskopem pozoroval vzdálené cefeidy,⁴⁷ především jejich červený posuv - změny ve vlnových délkách světla - jež analyzoval pomocí principu Dopplerova jevu,⁴⁸ z čehož byl s to určit rychlost těchto galaxií. Zjistil, že vzdálenější galaxie se od nás vzdalují rychleji než ty, které jsou k nám blíže. Z toho vyvodil, že galaxie se obecně vzdalují sobě navzájem, což dnes pro nás značí, že se vesmír rozpíná. Červený posuv u vesmírných objektů změřil velice přesně, jelikož měl přístup k moderní pozorovací technice,⁴⁹ která do té doby neměla téměř nikde obdobu. Je potřeba dodat, že Lemaître ve své práci pochopil vztah mezi vzdalujícími se galaxiemi a rozpínajícím se vesmírem na rozdíl do Hubblea ihned. Hubble nejprve pouze odvodil samotný fakt, že s pozorovanou vzdáleností galaxie roste i její rychlost, avšak příčinu, proč tomu tak je, neznal.

Ještě na počátku dvacátých let dvacátého století všeobecně panoval názor, že vesmír a naše galaxie jsou totožnými objekty. Místa na obloze, o nichž dnes víme, že jsou

⁴⁶ Název lze do češtiny přeložit jako Vztah vzdálenosti a rychlosti mezi extragalaktickými mlhovinami. Hubble k odpozorované skutečnosti nejprve přistupoval opatrně a žádné obecné závěry nevyvozoval.

⁴⁷ Pulsující hvězda, jež září velmi výrazně. Takové objekty šlo i s možnostmi tehdejší techniky pozorovat i v cizích galaxiích.

⁴⁸ Změna vlnové délky (v uvedeném příkladě světla) způsobená vzájemným pohybem mezi přijímačem a vysílačem.

⁴⁹ Hubble užíval v té době nejmodernější observatoře na světě v Mount Wilson v Kalifornii.

dalšími galaxiemi, byla pro tehdejšího člověka jen mlhovinami. Hubblovu objevu na konci dvacátých let nahrál fakt, že astronomové si pomalu začínali uvědomovat, že naše galaxie je jen jednou z mnoha. Ostatně byl to právě Hubble, kdo s tvrzením, že mlhoviny jsou dalšími galaxiemi, přišel mezi prvními. Navíc byl jedním z prvních vědců, kterým se začaly dostávat do rukou teleskopy dostatečně velké na to, aby člověk tyto galaxie mohl pečlivěji pozorovat.

Když Hubble své závěry publikoval, objevila se konečně vědecká práce, která byla podložena velmi přesnými měřeními, publikovaná v anglickém jazyce a které dal veřejně zapravdu samotný Einstein. Tomu je někdy připisováno, že své trvání na statickém vesmíru po Hubblově objevu zpětně označil za svůj největší omyl. Důkazy pro takovou spekulaci bohužel mimo jediný článek fyzika George Gamowa nejsou a mnozí věrohodnost údajného výroku zpochybňují.⁵⁰

Na první pohled se tedy zdá, že Friedman a Lemaître v Evropě nezávisle na sobě anticipovali něco, co teprve dokázal až v Americe Hubble. Avšak zřejmě tomu tak úplně nebylo. Existují texty, které se pokoušejí Hubbla alespoň částečně zbavit autorství jeho konstanty.

Lemaître ve svém spise totiž také pracoval s červeným posuvem záření galaxií, také si uvědomoval korelaci mezi jejich rychlostí a vzdáleností od Země a také měl zprostředkovaně k dispozici nějaká starší, ne tak přesná měření, jaká provedl Hubble na observatoři Mount Wilson. Také odvodil vztah mezi rychlostí a vzdáleností mlhovin, tedy že $v=kr$, přičemž v značí rychlost, k konstantu pro rozpínání a r vzdálenost. Někteří astronomové na tento fakt upozornili v odborném článku *In Hubble's shadow*.⁵¹ V časopise *Nature* se dokonce objevil text,⁵² který spekuluje o podivné podobě anglického překladu Lemaîtreovy studie z roku 1931. Autor článku naznačuje, že není vyloučeno, že se jednalo o cenzorní zásahy právě ze strany lidí okolo Hubbla. Lemaîtreova studie v anglickém jazyce totiž nejprve vyšla bez pasáží týkajících se právě zmíněného vztahu rychlosti galaxií a jejich vzdálenosti od Země. Konečně fyzik a filozof Dominique Lambert opakovaně ve svých textech zmínil, že Hubblův zákon by

⁵⁰ ROSEN 2013

⁵¹ Název lze do češtiny přeložit jako V Hubblově stínu: Edwin Hubble má potíže s překladem. DEURBECK/SEITTER 2001

⁵² REICH 2011

se měl nazývat Hubble-Lemaîtreovým zákonem.⁵³ Samotný belgický kněz si však nikdy nenárokoval autorství převratného objevu, který amatérskému boxerovi - již tak významnému Hubblovi přinesl ještě větší ohlas.

Prokázání rozpínajícího se vesmíru lze tedy směle zařadit mezi objevy, na které přišlo několik lidí nezávisle na sobě téměř ve stejný čas. A podobně jako v případě telefonu, periodického zákona či hromosvodu – stačilo málo i v případě Hubblova zákona, aby nesl jméno někoho jiného.

3.2. Velký třesk a ustálený stav

Když Edwin Hubble svými pozorováními podložil skutečnost rozpínajícího se vesmíru, šlo o vědeckou revoluci. Model statického kosmu, jak jej vnímal Albert Einstein se ukázal jako zastaralý. Změna astronomického paradigmatu otevřela dveře novým konceptům kosmu, které na sebe nenechaly dlouho čekat.

Na konci první půle dvacátého století se dvě specifické koncepce ukázaly jako dominantní. Jedna z variant, jak k rozpínajícímu kosmu přistoupit, nesla název ustálený stav. Ačkoliv vznikla již ve dvacátých letech dvacátého století, zrevidovali ji až na konci let čtyřicátých přední evropští astrofyzici Fred Hoyle, Hermann Bondi a Thomas Gold. Velmi zjednodušeně řečeno, vesmír v ustáleném stavu se sice neustále rozpíná, ovšem činí tak nekonečně dlouho, čili nemá počátek. Udržuje si stabilní hustotu, jelikož se v něm stále rodí nová hmota. Teorie ustáleného stavu počítala s tím, že hmota se nejen přeměňuje, ale i neustále vzniká, „...a to tempem jeden vodíkový atom v jednom krychlovém metru prostoru za 5 miliard let. To je tak nepatrný přírůstek, že jej nelze experimentálně prokázat, ale ani vyvrátit.“⁵⁴ Naproti tomu stála hypotéza prvotního atomu⁵⁵ George Lemaître s kosmem, jenž časový počátek měl. Jednalo se jednu z dalších variant sporu o to, zda svět počátek má či nikoliv, sporu, který se vede již od starověku a který se ve dvacátém století přesunul především na pole přírodních věd.

⁵³ LAMBERT 2012, 11

⁵⁴ GRYGAR 1997, 95

⁵⁵ Hypotéza prvotního atomu byla kontinuálním vyústěním předešlé Lemaîtreovy koncepce rozpínajícího se vesmíru.

Střet dvou odporujících si koncepcí se však dostal i za rámec pole přírodních věd. Nelze si nevšimnout faktu, že předním zastáncem prvotního atomu byl katolický kněz a naproti tomu hlavním zastáncem ustáleného stavu byl antiklerikál, ostentativní ateista a materialista Fred Hoyle. Postava Hoyle se jeví pro životní příběh Lemaître jako dosti klíčová. Byl to právě Hoyle, kdo přikl hypotéze prvotního atomu jeho známější rozporuplný název velký třesk. Hoyle byl absolutním protikladem Lemaître. Nejen, že mu byl opozici vědeckou, i jeho životní postoje byly naprosto opačné.

3.3. Počátek světa

Se svou koncepcí prvotního atomu nebyl Georges Lemaître v našich dějinách první, kdo se počátek světa snažil objasnit. V minulosti existovalo mnoho názorových proudů, které se ptaly po počátku světa. Běžná populace coby odpověď na otázku počátku světa zřejmě většinou přijímala obecně uznávaný narativ, jako je například spis Genesis. Existovali ovšem tací, kteří se k problematice počátku světa vyjádřili písemně, aby přišli buď s pojetím novým nebo obhájili pojetí jim vlastní před názory jinými. Mezi nejznámější osobnosti, které k této problematice měly co říci, patřili Platón, Aristotelés, sv. Augustin, Averroes, sv. Tomáš Akvinský, Imanuel Kant či Karl Marx. Do devatenáctého století bylo takovéto tázání doménou filozofů. Ve stoletím dvacátém se tématem začali zabývat učenci především věd přírodních, zejména astrofyzici a matematici. Historii pojetí vzniku světa čtivě zmapoval ve svém bestselleru *Stručná historie času* proslulý Stephen Hawking. Daleko kvalitnější zpracování historie otázky počátku světa ovšem nalezneme v poměrně krátké práci Tomáše Machuly, která vyšla spolu se spisem sv. Tomáše *De aeternitate mundi*. Částečně se problematice věnuje i obsáhlá a přehledná syntéza *Theories Of the Universe: From Babylonian Myth To Modern Science*⁵⁶ od editora Milтона Munitze.

Obecně by se dalo říci, že se pohledy na stvoření světa dají rozdělit do dvou kategorií – svět byl jednou stvořen a od té doby existuje anebo svět stvořen nebyl a existoval vždy. Jak ovšem rozvedu níže, celá věc je daleko komplikovanější. Objevily se názory, že svět existoval vždy, ale stvořen přesto byl. Pro jiné byl svět stvořen z jakéhosi materiálu, který existoval již dříve.

⁵⁶ Název lze do češtiny přeložit jako Teorie vesmíru: Od babylonského mýtu k moderní vědě. V publikaci jsou rozsáhlé úryvky z textů moderních kosmologů včetně Lemaîtreovy knihy *The Primeval Atom*.

Pohlédneme-li na Genesi s jistým nadhledem a ochotou hledat informace rázu spíše metaforického, než abychom si Písmo vykládali doslovně – fanaticky, přivřeme oko nad otázkami, proč Bůh stvořil zemi, nebe či zeleň dříve, než rozsvítil na nebi hvězdy, nemůžeme mít pochyb o tom, že čteme text o počátku věcí, o vzniku či o stvoření.

Ať už skutečnost, jež nás obklopuje, lidé nazývali veškerenstvem, vesmírem, kosmem či světem, snad v každé civilizaci se našli myslitelé, kteří si kladli otázku, zda běh věcí jednou započal nebo je kauzalita nekonečnou změnou bez začátku.

„Stvoření světa se v mytologických představách odehrává *in illo tempore*, tedy v čase nehistorickém, který stojí jakoby mimo náš historický čas“⁵⁷ Takové mytologické příběhy se zkrátka udály jaksí mimo náš časový rámec. Z Genese je naopak pro některé patrné *creatio ex nihilo*, tedy stvoření z ničeho. *Creatio ex nihilo* ovšem není jediným schematem stvoření. Příkladem jiného pojetí stvoření je Platónova teze, kterou najdeme ve spisu *Timaios*, že náš svět stvořil démiúrgos z preexistujícího chaosu.

Dle Aristotela kosmický čas hranice nemá. Ve svém spise *Fyzika* tehdy popsal způsob nahlížení na vesmír bez časového počátku i konce, jenž je živý u mnohých dodnes. Zároveň jej však považoval za stvořený. Doslova napsal: „*Ale první pohybující působí věčný pohyb a po neomezený čas.*“⁵⁸ To Machula interpretoval slovy: „*Je-li ale pohyb a tedy i svět je věčný, nemůže být zároveň prvním hybatelem. Nebo naopak, je-li argumentace ve prospěch prvního hybatele správná, nemůže být věčný svět. Odpovědí je poukaz na charakter prvního pohybu. První pohyb je totiž věčný, stejně jako první hybatel. Jde o pohyb místní, přesněji řečeno o kruhový pohyb nebeských těles. Ten je dokonalý a věčný a od něj se odvíjí změny a pohyb veškerého dalšího světa.*“⁵⁹

Svatý Augustin formuloval svou představu stvoření světa pod vlivem křesťanství a novoplatonismu ve svém spisu o Boží obci a uvažoval o ní také ve svých Vyznáních, kde kniha jedenáctá nese podtitul *Prosba o porozumění Písmu svatému*; výklad stvoření nebe a země a otázek souvisejících se stvoření. Trvání stvořeného vnímal coby

⁵⁷ MACHULA 2003, 8

⁵⁸ ARISTOTELES 2010, 231

⁵⁹ MACHULA 2003, 13

polopřímku s vymezeným začátkem. Vymanil se tedy z antického pohledu, že nekonečné trvání nemá ani počátek.

Podobně jako později Imanuel Kant v Kritice čistého rozumu si Augustin ve Vyznání kladl otázku: „*Co dělal Bůh, než stvořil nebe a zemi? Neodpovím tím žertem, kterým kdosi odpověděl, chtěje se vyhnouti těžké otázce: „Připravoval peklo těm, kteří chtějí proniknout tak hluboké tajemství. ...Jestli se slovem „nebe a země“ rozumí všechno stvoření, pak pravím otevřeně: „Než stvořil Bůh nebe a zemi, nebylo nic. Neboť dělal-li něco, co jiného dělal než tvory? O kěz bych všechno alespoň tak dobře věděl, co bych rád věděl ke spáse své, jako vím, že před stvořením nebylo tvorů.“*“ a pokračuje: „*Nebyl-li tedy čas před stvořením nebe a země, jak jest možno se tázati, co jsi tehdy činil? Kde nebylo času, nebylo ani „tehdy“.*“⁶⁰ Augustin tedy chápal stvoření jako creatio ex nihilo. Kant se o mnoho století později vyjádřil ke stejné věci takto: „*Předpokládejme, že svět má počátek. Poněvadž počátek je existence, jíž předchází čas, v němž věc není, musel předcházet i nějaký čas, v němž svět nebyl, tj. prázdný čas.*“⁶¹ Augustin naopak *prázdný čas* nepředpokládal a tvrdil, že před stvořením čas nebyl. Čas byl pro Augustina akcidentem, který se objevil až se stvořením našeho světa.

Můžeme říct, že od starověku je v Evropě na otázku počátku věcí dvojí pohled. Dokonce i ve středověku mezi křesťany, kdy bychom mohli čekat, že myslitelé budou mít v těchto věcech názor vcelku jednotný, nebyl diskurz názorově úplně konzistentní. Znovuobjevení Aristotela ve středověku znejistilo pevné paradigma o časovém počátku světa. V tehdejším arabském světě, především v Andalusii a severní Africe, patřili mezi nejvýznamnější učence zastávající Aristotelovu tezi Avicenna, Al-Ghazálí a Averroes. Byl to právě Averroes, který dal vzniknout hnutí, jež neslo jeho jméno. Lze dokonce zaznamenat difuzi takových myšlenek do křesťanského prostředí. Latinští averroisté byli teologové, kteří se hlásili ke tzv. *dvojí pravdě* – kategorickému odmítání slučování teologii a filozofie (v budoucnu vědy obecně). Mezi významné představitele patřili Siger Brabantský nebo Boethius z Dacie – ti věřili, že svět počátek v čase nemá, přestože je stvořený.

⁶⁰ AUGUSTINUS 1990, 388, 389, 390

⁶¹ KANT 2001, A426 – A429

Jeden z učenců, kteří se o jakousi aristotelskou renesanci ve středověku postarali, byl i sv. Tomáš Akvinský. Ten se ovšem s postojem Aristotela ke stvoření nikdy neztotožnil. Zmíněné problematice věnoval svůj spis *De aeternitate mundi*. Sv. Tomáš tvrdil, že nelze logicky rozhodnout, zda svět časový počátek má či nikoliv. Usoudil, že se lze uchýlit pouze k víře a na základě té své stanovisko rozhodnout.

Kontemplace o prvotní příčině zřejmě bude vždy alespoň vzdáleně zavánět nějakým teismem. Například někteří osvícenští deisté si představovali boha jako hodináře, jenž na počátku celou mechaniku světa vyladil a správně nastavil, v jejich současnosti se však bez božské přítomnosti již vcelku obešli. Přijetí myšlenky o prvopříčině se lze ovšem jednoduše vyhnout. Dialektický materialista a ateista Karl Marx měl za to, že hmota je věčná, z čehož mělo být patrné, že není ani prvotní příčiny. V českém prostředí druhé poloviny devatenáctého století nalezneme v osobě teologa Matěje Procházky příklad vymezení se vůči takovému uvažování o věčnosti materiálního světa. Procházka poukazoval na to, že základní prvky hmoty – atomy⁶² nemohou být věčné, nýbrž prochází proměnami.⁶³ Ke svým závěrům tehdy došel filozofickou cestou. O několik dekád později poznatky experimentální fyziky jeho slova jen potvrdily.

3.4. Prvotní atom

Začátkem třicátých let dvacátého století byl objev kosmického záření novotou známou pouhých několik let. Někteří vědci se snažili odhalit jeho původ. Americký fyzik Robert Andrews Millikan spolu se spolupracovníky přišel s vysvětlením, že materializací elektromagnetických vln vznikají volné protony a elektrony⁶⁴ – z nich se poté zformují atomy, přičemž vzniká určité množství elektromagnetické radiace. A taková radiace měla dle Millikan-Cameronovy hypotézy být zmíněným kosmickým zářením, které zase iniciuje nové opakování procesu vzniku hmoty. Zjednodušeně řečeno, podle Millikana byly esencí hmoty elektromagnetické vlny. Lemaître taková teorie nadchla a ve své vědecké práci *L'hypothèse de Millikan-Cameron dans un univers de rayon variable*⁶⁵ přejal Millikanův postup materializace a hypoteticky jej umístil

⁶² V době vzniku textu se nevědělo, že atomy lze dále dělit na menší stavební prvky jako protony či neutrony.

⁶³ PROCHÁZKA 1867, 119

⁶⁴ O existenci neutronů se v té době ještě nevědělo

⁶⁵ Název lze do češtiny přeložit jako Millikan-Cameronova hypotéza ve vesmíru s měnícím se poloměrem.

do rozpínajícího se vesmíru, avšak namísto elektromagnetických vln použil přímo označení „světlo“. „*Lze připustit, že světlo je prapůvodním stavem hmoty a že všechna hmota kondenzovaná ve hvězdách se zformovala procesem, jenž navrhl Millikan.*“⁶⁶ tehdy poznamenal. Jinými slovy, postupná kondenzace kosmického záření dala vzniknout hmotě. Věřil, že jde o fosilní záření, jenž je důkazem existence prvotního atomu.⁶⁷

Zmíněné Lemaîtreovo vyjádření k původu veškeré hmoty ve spojitosti s rozpínajícím se vesmírem z roku 1930 nenechalo chladným jeho přítele Arthura Eddingtona. Ten v březnu 1931 podrážděně reagoval článkem *The End of the World: from the Standpoint of Mathematical Physics*,⁶⁸ jenž vyšel v časopise *Nature*, kde Eddington mimo jiné napsal: „*Filozoficky vzato, zmínka o počátku současného uspořádání přírody je mi odporná.*“⁶⁹ Aby tato citace nevyzněla jako matoucí, je potřeba dodat, že Eddington byl hluboce věřícím křesťanem, jenž přijal za své myšlenky náboženského hnutí tzv. Kvakerů.⁷⁰ V publikovaném textu uvažoval, že pokud bychom na základě Lemaîtreova pojetí kosmu šli v čase nazpět, dostali bychom se až k počátku existence našeho vesmíru. Britský fyzik se domníval, že takový přírodovědecký přístup se nabourává do posvátného aktu stvoření. Přitom uvažování o stvoření by podle Eddingtonova názoru mělo zůstat doménou teologie.

Belgický matematik na to velmi rychle zareagoval apologetickým článkem *The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory*.⁷¹ Argumentoval, že počátek časoprostoru je tehdejší fyzika schopna popsat a že samotný počátek světa leží až za počátkem časoprostoru. „*Kdybychom šli v čase nazpátek, museli bychom najít méně a méně kvant, dokud bychom nenalezli všechnu energii vesmíru vtěsnanou v několika málo kvantech nebo dokonce v kvantu jediném.*“⁷²

⁶⁶ LEMAÎTRE 1930, 181

⁶⁷ Budoucnost ukázala, že v případě kosmického záření jakožto pozůstatku po počáteční singularitě se Lemaître mýlil, avšak těsně před jeho smrtí jeho obecná myšlenka, že jakési fosilní záření dokládající „počáteční ohňostroj“ v kosmu existuje, se na sklonku jeho života ukázala jako správná.

⁶⁸ Název lze do češtiny přeložit jako Konec světa: Z hlediska matematické fyziky.

⁶⁹ EDDINGTON 1931

⁷⁰ Jedná se o dosud živé křesťanské hnutí, které vzniklo v sedmnáctém století v Anglii. Název je odvozen od slova „quake“ tedy jakéhosi „třasu“. Kvakeři věří, že bůh promlouvá prostřednictvím lidí, které osvíti – odtud zmíněný „třas“ jakožto spirituální vytržení. Hnutí neuznává kněze.

⁷¹ Název lze do češtiny přeložit jako Počátek světa z hlediska kvantové fyziky.

⁷² LEMAÎTRE 1931

Spor mezi Lemaître a jeho učitelem a přítelem Eddingtonem se odehrával okolo otázky, co ještě popisovat fyzika může a co už nikoliv. Lemaître neměl v úmyslu popisovat akt stvoření fyzikálními prostředky, avšak hranici mezi fyzikou a teologií spatřoval ještě o něco dál, než jí kladl Eddington. Belgičanovo vysvětlení, proč se nejedná o fyzikální popis aktu stvoření znělo: „*Počátek světa se udál chvíli před počátkem času a prostoru.*“⁷³ Akt stvoření tak umístil ještě před samotný proces vznikání časoprostoru.

Nelze však tvrdit, že ideu o počátku vesmíru vštípil Lemaîtrevi až Eddington svým rozezleným článkem. Belgický kněz o takové možnosti uvažoval již v letech dvacátých, ale chyběly mu pro takové tvrzení důkazy. Navíc jej odrazovali o generaci starší velikáni tehdejší vědy v čele s Albertem Einsteinem.

Podobně jako se Lemaîtreův protipól Fred Hoyle věnoval i psaní beletrie, dovedl se belgický abbé poeticky vyjadřovat přímo v rámci vědeckého psaní. Takto umělecky o své rodící se hypotéze ve svém krátkém článku referoval: „*Náš svět je nyní chápán, jako svět, kde se něco opravdu děje; celý příběh světa však nemusel být zapsán v prvním kvantu jako píseň na desku do fonografu. Všechna hmota světa musela být přítomna již na počátku, ale příběh, který vypravuje, může být psán krok za krokem.*“⁷⁴

Uvědomil si, že pokud v kosmu narůstá entropie, pak dřívější vesmír musel být uspořádanějším systémem a jeho počátek tím vůbec nejspřádanějším. Později už jeho kosmologie jen zrála v některých zahraničních přednáškách či publikaci z roku 1933 *L'universe en expansion*⁷⁵, aby ve čtyřicátých letech vyšla jeho práce vůbec nejznámější, práce o hypotéze prvotního atomu, známého též jako *kosmické vejce*. Rozpínání vesmíru rozdělil do třech fází, též známých jako evoluce vesmíru; nejprve přišla počáteční expanze, která neustále zpomalovala a kdy se průměr kosmu neustále zvětšoval, pak plynule došlo ke stagnační fázi, kde bychom mohli nalézt i bod, jenž představuje stabilní Einsteinův vesmír, a tato stagnace se po určitém čase znovu změnila ve stále zrychlující se rozpínání. Prvotní atom dal v první fázi vzniknout oblaku atomů

⁷³ LEMAÎTRE 1931

⁷⁴ LEMAÎTRE 1931

⁷⁵ Název lze do češtiny přeložit jako Rozpínající se vesmír.

různých atomárních⁷⁶ hmotností. Ve druhé - stagnační fázi ze shluků hmoty vznikly galaxie. Během třetí fáze pak rozpínání kosmu opět začalo zrychlovat a galaxie se od sebe začaly vzdalovat. Existenci těchto fází podložil Lemaître nejen matematicky. Že rychlost rozpínání kosmu se v minulosti musela měnit, potvrzoval i fakt, že zjištěné geologické stáří naší planety bylo vyšší než stáří vesmíru odvozené z Hubblových konstant.

3.5. Kniha, která nezapadla

Existují argumenty, že války urychlují vědecký pokrok. Jistě by šlo nalézt mnoho příkladů technologických vynálezů či inovací od využívání nukleární energie přes nebývalé inovace v oblasti letectví po uplatnění radarů v masové míře. Potřeby války ovšem diktují poptávku po vědeckém vývoji s okamžitým praktickým využitím. Není pochyb o tom, že kosmogonie potřeby války neumí uspokojit vůbec nijak.

Proto i Lemaîtreově práci druhá světová válka uškodila. Roku 1946 vydal belgický matematik svou nejslavnější publikaci *L'Hypothèse de l'Atome Primitif*, kde široce rozpracoval svou myšlenku o velmi mladém vesmíru, jenž v něm uzrávala již od druhé poloviny dvacátých let. Nebýt války, publikace by vyšla daleko dříve, jelikož byla téměř dokončena již před vypuknutím světového konfliktu. Nejednalo se o text čistě vědecký, jako většina jeho prací předchozích. Práce má charakter několika esejí, které oscilují mezi tehdejší moderní fyzikou a historií vědy. Ve své podstatě se jednalo o upravené přepisy jeho přednášek zejména z jeho působení ve Spojených státech doplněné pasáží s názvem *Appendix*, kde autor jednotlivá tvrzení zdůvodňuje rovnicemi. Čtenář se zde dočká mnoha přirovnání a exkurzu do dějin chápání kosmu.

V předmluvě knihy se švýcarský filozof Ferdinand Gonseth zabýval otázkou smyslu kosmogonických hypotéz vůbec. Není pochyb o tom, že například objev penicilinu měl pro lidstvo okamžitý praktický přínos a dodnes zachraňuje miliony životů po celém světě. S kosmogonickými hypotézami o vzniku světa je to jiné. Většinou jejich platnost nelze ověřit vůbec anebo jen částečně. V každodenní praxi v nich pak na první pohled obtížně můžeme hledat nějaký užitek. Gonseth si tento problém uvědomoval a také

⁷⁶ „Atomárních“ v moderním slova smyslu. V Lemaîtreových pracích se slovo „atom“ vyskytuje často jak v moderním, tak v původním antickém významu.

nastínil zdánlivou vzdálenost mezi praktickým využitím věd a kosmogonickými hypotézami. Poukázal, že jsou i tací, kteří tyto teorie vnímají jen jako mentální cvičení bez užitku. Vzápětí však začal relativizovat pojem užitek jako takový a tázal se: „*Nepovažujete za užitečné pro lidstvo uspokojování základních a hlubokých potřeb naší mysli, konkrétně kontemplaci o současném uspořádání nebes?*“⁷⁷ Hypotézu prvotního atomu označil za induktivně syntetickou, tedy vycházející z jednotlivých do té doby zjištěných vědeckých faktů na poli astrofyziky; především z obecné teorie relativity, objevu rozpínání vesmíru a pokroku na poli kvantové fyziky. V závěru knihy se samotný Lemaître k účelu kosmogonických teorií vyjádřil takto: „*Účelem jakékoliv kosmogonické teorie je hledání ideálně jednoduchých podmínek, které mohly iniciovat náš svět a ze kterých působením známých fyzikálních sil tento svět v celé své komplexitě mohl být výsledkem.*“⁷⁸

Lemaître se v knize rozepsal o některých starších kosmogonických teoriích. Zabýval se například prací Imanuela Kanta *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*,⁷⁹ kde velikán osvícenské filozofie anticipoval existenci jiných galaxií a prvotní hmoty i vznik kosmu z jediného bodu a jeho následnou expanzi. Neopomněl se poohlédnout do historie i po myslitelích, kteří se pokoušeli vyjádřit velikost vesmíru. S uznáním například rozebral Archimédův traktát *Počítání písku*, kde antický učenec velikostí kosmu zabýval. Belgický matematik se ztotožnil s Archimédovou myšlenkou, že sic je vesmír nepředstavitelně velký, neznamena to, že je nekonečným a že jeho velikost nelze vyjádřit v číslech. Kapitulu kosmogonických hypotéz zakončil odstavci, které vystihují jeho hypotézu a dobře ilustrují autorův talent pro hledání metafor rozbíjejících sterilitu jazyka přírodních věd: „*Konečně, když bychom v myšlenkách šli na časové ose nazpět a snažili se představit si geometrické podmínky, které panovaly v první periodě rychlé expanze, kdy fragmenty prvotního atomu byly opakovaně rozbíjeny, zjistili bychom, že velikosti poloměru vesmíru byly menší a menší a nakonec by dosáhly počáteční limitní hodnoty nula.*“⁸⁰ A celou problematiku osvětlil právě pomocí takové metafory: „*Časoprostor můžeme přirovnat ke kónickému otevřenému hrnku.*“⁸¹ Poté dodal, že jak putujeme-li zpátky v čase, vody v hrnku ubývá a hladina v kuželovité nádobě zmenšuje svou plochu. „*Dno hrnku je počátkem atomárního*

⁷⁷ LEMAÎTRE 1950, 10 Gonsethova předmluva.

⁷⁸ LEMAÎTRE 1950, 162

⁷⁹ Název lze do češtiny přeložit jako Obecné dějiny přírody a teorie nebes.

⁸⁰ LEMAÎTRE 1950, 133

⁸¹ LEMAÎTRE 1950, 133

*rozkladu; je to prvotním počátkem na dně časoprostoru, (jakési) nyní, které nemá žádného včerejšku,*⁸² Tímto přirovnáním tak ilustroval, že časoprostor má v minulosti jistou mez, za kterou již nelze dále jít.

Nutno říci, že prvotním atomem neměl autor namysli atom, jak jej povětšinou chápeme dnes. Prvotní atom nemá být nějakým základním prvkem hmoty, nýbrž: *„V tomto případě by měl být „Atom“ chápan v původním řeckém slova smyslu - to znamená absolutní jednoduchost a vylučuje jakoukoliv rozmanitost. Tento Atom je tak jednoduchý, že o něm nemůže být nic řečeno,*⁸³ Význam prvotního atomu byl především v tom, že se jednalo o první úplný kosmologický model, který počítal s teorií relativity.

3.6. Fred Hoyle

*„Lepší je mýlit se a být zajímavý, než mít pravdu a být nudný.“*⁸⁴

Britský astrofyzik Fred Hoyle, syn obchodníka s látkami narozený v anglickém Gilsteadu, se již odmala vyznačoval nadprůměrným intelektem. Do dějin se zapsal především výzkumem termonukleární fúze. Patřil k lidem, kteří objasnili přeměnu chemických prvků v přírodě. Hoyle a jeho kolegové dokázali, že uvnitř hvězd dochází ke slučování vodíku, vzniká těžší helium a celý proces pak na jiných místech pokračuje vznikáním těžších prvků a vede až k těm nejtěžším. Na základě této teorie potom směle můžeme říct, že veškeré prvky, které tvoří živou i neživou přírodu, jsou vlastně kdysi vyhořelým palivem hvězd.

Hoylovu kolegovi Williamu Fowlerovi vyneslo úsilí na tomto výzkumu dokonce Nobelovu cenu za fyziku. Přičemž i v dnešní době zaznívají hlasy, že stejným právem náleželo ocenění i Hoylovi. Britský magazín Observer nedávno napsal,⁸⁵ že jej výbor pro udílení Nobelovy ceny neměl v oblibě pro jeho přezíravost a aroganci. V jeho neprospěch navíc hrály kontroverzní myšlenky, které stály nejen mimo jeho zaměření, ale i mimo dominantní vědecký diskurz daných odborníků. Kupříkladu se domníval,

⁸² LEMAÎTRE 1950, 133

⁸³ O'CONNELL 1958, 477

⁸⁴ Tuto citaci uvádí ve své knize astronom Simon Mitton jako „svůj oblíbený hoyleismus“. MITTON 2011, 10

⁸⁵ MCKIE 2010

že naše planeta je neustále z vesmíru bombardována mikroorganismy. To by ještě nebylo nijak neotřelé. Hoyle měl ovšem za to, že jsou to právě tyto organismy, kdo je zodpovědný za chřipku a další nemoci. Jindy zase tvrdil, oproti všeobecně přijímanému názoru, že z hlediska evoluce k sobě dinosauři a ptáci nemají nijak blízko. Je však třeba říci, že tyto teze začal zastávat až ve vyšším věku.

Tento svérázný vědec, nápadný svým širokým nosem a tlustými brýlemi, sepsal své odborné práce jazykem velmi čtivým a není divu, že se součástí jeho tvorby stala i beletrie. Byl jedním z nejvýznamnějších, ne-li vůbec nejvýznamnějším zastáncem teorie ustáleného stavu. Byl to právě on, kdo pojmenoval Lemaîtreův prvotní atom megalomansky znějícím souslovím velký třesk.

V knize *The Nature of the Universe*⁸⁶ rozvedl v poslední kapitole svůj pohled nejen na astronomii, ale i náboženství nebo existenci života. Ve své podstatě jde o filozofování na poli ateismu a agnosticismu.

Náboženství Hoyle viděl jakožto anachronické východisko z nešťastné situace, v níž se člověk ocitá. Předložil dokonce otázku: *„Lze nějak rozumně vysvětlit, proč Hebrejcům⁸⁷ bylo dáno porozumět tajemstvím daleko hlubším než cokoliv jiného, když je docela zřejmé, že byli zcela neznalí věcí, které jsou pro nás běžné?“*⁸⁸ Domníval se, že žijeme ve fantastickém světě, kde nemáme ponětí, zda má naše existence nějaký skutečný smysl. Víru spatřoval jako prostředek, jenž lidem dává iluzi bezpečí ve světě, kde se kolikrát ocitáme v nepříjemných situacích. Dalo by se říct, že náboženskou víru chápal jako iracionální jednání, k němuž vedou zmatené pohnutky. Negativní postoj zaujímal také k náboženským institucím. Rodney Holder ve vědeckém článku *Georges Lemaître and Fred Hoyle: Contrasting Characters in Science and Religion*⁸⁹ shledává Hoylovo chápání náboženství jako naivní. Signifikantní je Hoylův recept na vyřešení problémů občanského napětí na severu Irsku; navrhoval pozatýkat všechny kněží. Samozřejmě, že šlo o nadsázku, která ovšem trefně ilustruje jeho povrchní vnímání náboženství obecně. Vtipem si dobíral i křesťanskou ideu věčného života: *„Velmi mne*

⁸⁶ Název lze do češtiny přeložit jako O přirozenosti vesmíru.

⁸⁷ Hoyle měl namysli Hebrejce biblické.

⁸⁸ HOYLE 1960, 122

⁸⁹ Název lze do češtiny přeložit jako Georges Lemaître a Fred Hoyle: Kontrastní postavy ve vědě a náboženství.

*udivuje, že křesťané mají tak málo co říci o tom, jak by věčnost měla být strávena.*⁹⁰ O to zajímavější je, že kněze Lemaître bral na milost. Jejich vztah šel daleko za hranici pouhých vědeckých oponentů. Nezřídka se setkávali a Hoyle navíc s sebou brával i svou ženu.

O živých bytostech se vyjadřoval coby o „chytrých strojích“, které přežívají jako podivné vedlejší produkty ve zvláštním koutě vesmíru, přičemž neexistuje žádná podstatná spojitost mezi nimi a vesmírem jako takovým. „...což vysvětluje, proč veškeré pokusy těchto strojů najít takové spojení selhaly.“⁹¹

Lidskou mysl Hoyle považoval za pouhou interaktivní organizaci hmoty. To mu posloužilo jako východisko, aby dále uvažoval o možnosti lidské nesmrtelnosti. Věřil, že pokud bychom byli schopni rekonstruovat hmotu těla přesně tak, v jakém stavu se nacházela během života, daný člověk by znovu ožil. *„Pokud by bylo možno běžné atomy uhlíku, kyslíku, vodíku, dusíku a podobně složit do přesně stejného strukturního uspořádání Homéra nebo Tita Oatese, pak by tyto jedinci mohli znovu obžít přesně takoví, jací byli ve skutečnosti.“*⁹²

Hoyle byl zkrátka fascinující postavou sršící nápady ve všemožných disciplínách. Mnohdy šlo teze naprosto bizarní, jindy se jednalo o myšlenky pro vědu přínosné a revoluční. Byl ateistou, ale k otázkám po smyslu neignorantský, v některých pohledech naivní, v jiných akademický a inspirativní. Není proto divu, když Holder ve svém vědeckém článku⁹³ srovnává takto svéráznou osobnost se skromným, dobrosrdečným a nábožensky založeným Lemaître a nazval je velmi trefně kontrastními postavami.

Rodney Holder se pokusil tyto dva velikány astrofyziky představit coby absolutní protiklady. Taková konstrukce je velmi trefná, uvážíme-li, že Lemaître byl katolickým knězem, kdežto Hoyle se otevřeně hlásil k ateismu, Lemaître byl mírný, veselý povahy, kdežto Hoyle rád provokoval, Lemaîtreův vesmír měl v čase počátek, kdežto Hoyleův nikoliv. A konečně Hoyle na rozdíl od Lemaîtrea ve svých publikacích velmi často

⁹⁰ HOYLE 1960, 124

⁹¹ HOYLE 1960, 121

⁹² HOYLE 1960, 123

⁹³ HOLDER 2012

opouštěl pole přírodních věd a komentoval společenské problémy jako nárůst populace nebo popularitu komunismu. Jeho kniha *Man and Materialism*⁹⁴ je plná jeho postřehů o útrapách a budoucnosti lidstva, které povětšinou vycházejí čistě z jeho názorů, nikoliv relevantních faktů. A nezůstal jen u vědeckých prací a úvah. Napsal dokonce i vědecko-fantastický román *Ossian's Ride*.

Avšak hlavním důvodem, proč Lemaître a Hoyla postavit vedle sebe, je, že jde o vůdčí postavy dvou základních pohledů astrofyziky na vznik světa ve dvacátém století; Lemaîtreův prvotní atom, kdy svět vznikl v jasném počátku a Hoylův ustálený stav, kdy se ve vesmíru uskutečňuje proces neustálého tvoření bez jakéhokoliv počátku.

3.7. Bang

Renesanční učenec Giorgio Vasari nazval osobitý zaalpský umělecký sloh uměním Gótů, tedy gotikou. Název měl v sobě nést opovržlivý tón, jelikož Vasari gotickému slohu nakloněn nebyl. V dnešní době si málokdo spojí slovo gotika s něčím nízkým či barbarským. Příléhavý termín vznešenost a spiritualitu architektonického slohu jen podtrhuje. A podobný příběh v sobě nese i termín velký třesk.

Arthur Eddington již roku 1928 ve své knize *The Nature Of The Physical World*⁹⁵ napsal: „*Jako vědec jednoduše nevěřím, že současné uspořádání věcí započalo s nějakým třeskem,*“⁹⁶ Když autor tyto řádky psal, těžko mohl tušit, že o dvě dekády později se shodou okolností skutečně ujme slovo „třesk“ jakožto laické označení počátku našeho vesmíru.

Ve čtyřicátých letech se otázkou prvotního atomu začal také zabývat fyzik původem z Oděsy George Gamow. Podobně jako belgický abbé se i Gamow od mládí zabýval rozpínáním vesmíru, jelikož jako student docházel na hodiny Alexandera Friedmana.⁹⁷ To jej ve druhé polovině čtyřicátých let přivedlo ke spolupráci s Lemaîtreem na dalším rozvíjení hypotézy prvotního atomu. Ukrajinský rodák, jenž trpěl častými problémy s alkoholem, byl vynikajícím odborníkem v oboru jaderné fyziky. Velmi jej zajímaly

⁹⁴ Název lze do češtiny přeložit jako Člověk a materialismus.

⁹⁵ Název lze do češtiny přeložit jako O přirozenosti fyzického světa.

⁹⁶ EDDINGTON 1928, 85 Eddington přímo užil citoslovce „bang“.

⁹⁷ Alexander Friedman, jenž poprvé s expanzivním kosmem operoval ve svých rovnicích, byl v Rusku (na rozdíl od Evropy západní) na poli přírodních věd dobře známou osobou.

například nukleární procesy uvnitř hvězd. Jeho názor na prvotní atom se ale od toho Lemaîtreova značně lišil. Domníval se, že částice do nekonečna stlačovat nelze a jeho prvotní atom v sobě nesl již některé stlačené chemické prvky.

Lemaître a Gamow věřili, že kosmické záření je pozůstatkem jakéhosi prvotního ohňostroje, též nazývaného jako počáteční singularita. Fred Hoyle v letech 1949 a 1950 v rozhlasových vysíláních stanice BBC opakovaně označil takovou myšlenku termínem *velký třesk*. Hoyle se s tezí odmítal ztotožnit a proto se ji snažil bulvárně znějícím pejorativním označením dehonestovat. Termín se mezi veřejností velmi rychle ujal a pozbyl jakýchkoli negativních konotací. Pro událost, kterou má popisovat, je ovšem naprosto nevhodný. Dokonce lze tvrdit, že hypotézu prvotního atomu nazvat velký třeskem je vlastně konstrukcí oxymoronu. Podle Lemaîtreovy hypotézy se totiž vše mělo odehrát na velmi malé ploše. Používat slovo „velký“ tedy rozhodně není namístě. V kosmickém počátku se ani nemohl šířit zvuk, nelze tedy hovořit o žádném „třesku“. Hoyle se ve svých textech silně vyhrazoval proti náboženství a komunismu. Podle něj jak náboženství, tak komunismus pracují s dogmatickými pravdami. Spoluautoři koncepcí prvotního atomu, kněz a bývalý příslušník rudé armády,⁹⁸ mohli v jistém ohledu pro Hoylea ztělesňovat obojí.

3.8. Eureka

V minulosti nalézáme příklady především umělců, kteří ve své fantazii předznamenali budoucí vynálezy či hypotézy. Talentovaný Leonardo da Vinci ve svých skicách rozpracoval stroje, ve kterých dnes někteří vidí automobil, kulomet, potápěcí přístroj či rogalo – vynálezy jejichž čas přišel mnoho století po da Vinciho smrti. Literární dílo Julese Verna, praotce žánru vědecko-fantastické literatury, je plné ponorek a vesmírných plavidel. V českém prostředí takovou úlohu sehrál Karel Čapek svou divadelní hrou, kde se poprvé objevil robot či románem *Krakatit*, kde popisuje extrémně výbušnou látku tolik nápadně připomínající jaderné zbraně. Během posledních dekád si anticipační román vydobyl své pevné místo ve světové literatuře

⁹⁸ Některé prameny (například FARRELL 2010) hovoří o jeho krátkém členství v rudé armádě, nicméně byl většinu života exulantem.

obecně. V jistém ohledu můžeme říci, že svůj anticipační text má i Lemaîtreova kosmická evoluce.

Roku 1848 publikoval ve Spojených státech Edgar Allan Poe pozoruhodný text věnovaný Alexandru von Humboldtovi s názvem Eureka: Essay o hmotném a duchovém vesmíru.⁹⁹ Americký spisovatel v ní uvažoval o současném kosmu i o jeho stvoření. Poe byl prokazatelně dobových kosmologických poznatků vcelku neznalý a celé dílo je plodem jeho vlastní fantazie. O to zajímavější je, kolik analogií s Lemaîtreovou kosmologií v ní najdeme.

Poe se odvolal na jakýsi dopis, jenž se k němu dostal z budoucnosti z roku 2848.¹⁰⁰ Pisatel dopisu se v textu vymezil proti standardním vědeckým postupům, zejména dle vlastních slov proti deduktivnímu přístupu Aristotela a induktivnímu přístupu Francise Bacona. Co naopak vyzdvihl, byla vědecká intuice a inspirace.

Poe zde explicitně psal o „primordiální částici“, jež dala vzniknout vesmíru, v souvislosti se stvořením, boží vůlí, o difuzi atomů do kosmického prostoru a o rozpínajícím se kosmu. V New York Times vyšel článek, jehož název Poeovy myšlenky vtipně vystihuje: What Did Poe Know About Cosmology? Nothing. But He Was Right.¹⁰¹ Eureka je anticipačním obrazem hypotézy prvotní singularity i rozpínajícího se kosmu.

Poe tento text zřejmě nepovažoval za pouhý výplod fantazie. Ačkoliv je dílo psáno často poetickým jazykem, byly tyto představy představami, s nimiž se ztotožňoval ve svém vlastním životě. Roku 1848 měl svému příteli napsat: „*Co jsem navrhl, bude ve správný čas revolucí ve světě fyziky a metafyziky.*“¹⁰² A ačkoliv to zní neuvěřitelně, byla intuice velikána americké literatury pravdivá. O sto let později velmi podobné úvahy skutečně začaly působit revoluci na poli fyziky.

O počátku kosmu v knize napsal: „*Předpoklad absolutní jednoty v prvotní částici má v sobě předpoklad o nekonečné dělitelnosti. Chápejme tedy částici tak, že není úplně*

⁹⁹ Roku 1931 přeložil knihu do češtiny Jiří Živný.

¹⁰⁰ Tedy přesně tisíc let od doby, co Poe svou Eureka napsal.

¹⁰¹ Název lze do češtiny přeložit jako Co věděl Poe o kosmologii? Nic. Ale měl pravdu..

¹⁰² EAKIN 2002 - Eakin takový dopis ve svém článku pro The New York Times cituje, aniž by uvedl zdroj.

vyčerpána rozptýlením do prostoru. Předpokládejme, že z jedné částice, jako středu, vyzařuje sféricky – všemi směry – neměřitelné, ale stále určité vzdálenosti do prostoru, až dosud prázdného – jistý, nevyjádřitelně velký, ale obmezený počet nepředstavitelně, ale přece ne nekonečně malých atomů.¹⁰³ Na jiné stránce poté dodal: „...protože atomy byly v některé vzdálené epoše dokonce více než pohromadě – protože původně a tudíž i přirozeně byly jedno,¹⁰⁴

Že se vesmír rozpíná, vyvodil Poe úsměvným myšlenkovým pochodem: „Jednota, jak jsem ji vysvětlil, je pravda – cítím to. Rozptýlení je pravda, zřím to. Vyzařování, jímž jedině tyto dvě pravdy lze uvést v souhlas, je následovní pravda – chápu to.“¹⁰⁵

Georges Lemaître by nepochybně s těmito Poeovými výroky souhlasil, ačkoliv by se mu pravděpodobně nezamlouvala Poeova metoda bádání. Oba muži došli ke svým shodným závěrům zcela rozdílnými cestami. Poe „cítí“, že existoval jakýsi primordiální atom coby jednota veškeré hmoty a zároveň viděl rovnoměrnou rozptýlenost hvězd. Z toho vyvodil, že mezi těmito dvěma stavy existovala fáze expanze. Naproti tomu Lemaître díky počítání rovnic pro obecnou teorii relativity vymyslel model rozpínajícího se kosmu, na jehož základě později usoudil, že vesmír započal z jakéhosi prvotního atomu.

3.9. Čísla

Leonardo Fibonacci se na počátku třináctého století stal jedním z hlavních strůjců arabské soustavy číslic, jemuž dnes vděčíme za její používání. Všiml si, že početní operace s arabskými symboly jsou snadnější, než když člověk počítá se symboly římskými. Praktičtější arabské číslice tak v evropské kultuře převzaly pozvolna místo konzervativních číslic římských. Georges Lemaître se pokusil tuto evoluci číselných symbolů posunout zase o krok dále. Vymyslel proto vlastní, novou soustavu číselných symbolů s nadějí, že učiní lidskému mozku počítání zase o něco jednodušší.

Roku 1925 nechal papež Benedikt XV. otevřít Katolickou univerzitu v čínském Pekingu. To způsobilo, že mnozí čínští studenti teologických oborů zamířili

¹⁰³ POE 1931, 34 - Poe ještě chápal termín „atom“ v antickém slova smyslu.

¹⁰⁴ POE 1931, 48

¹⁰⁵ POE 1931, 59 - Poe si všiml, že hvězdy jsou po obloze rozesety více méně rovnoměrně.

za poznáním do Evropy. Ve třicátých letech jich spousta hostila i Lovaňská univerzita, kde se v té době Lemaître stal ředitelem její čínské sekce. Dálný východ jej uhranul natolik, že začal studovat čínskou matematiku i čínský jazyk, jenž později velmi dobře ovládl. Z některých jeho čínských studentů se posléze stali významní fyzici.

Jeho fascinace čínskou matematikou, láska k hudbě a nespokojenost s naší arabskou číselnou soustavou vyústily v jedno z nejpozoruhodnějších matematikových děl. Publikace *Calculons sans fatigue*¹⁰⁶ byla pokusem o malou revoluci v tom, jak pracujeme s čísly. Jak vidno, pokusem zcela neúspěšným, neboť žádná kultura jeho symboly za své oficiální nepřijala a na světě existuje minimum lidí, kteří o Lemaîtreových symbolech vůbec kdy slyšeli.

Lemaître se pokusil vyvinout vlastní novou sadu číselných znaků. Sadu, v níž je evidentní, ze kterých dalších čísel se konkrétní číslo skládá. Šlo o šestnáctkovou soustavu, čili nejvyšším jednociferným číslem bylo číslo patnáct. V tomto nejvyšším jednociferném znaku pouhým pohledem lze spatřit také čísla šest a devět, pět a deset. V čísle patnáct také můžeme vidět čísla jedna, osm, dvě a čtyři. Podobné vlastnosti má i římská nebo čínská soustava číslic. Lemaître se však pokusil takové vlastnosti číselných znaků co nejvíce prohloubit. Tvary těchto číslic vycházejí z hudebních grafických symbolů; z not, které měl coby vášnivý pianista často na očích. Znaky jsou kombinacemi symbolů, které se svou podobností velmi blíží symbolům pro půlovou notu, pro osminovou pomlku či horní část noty osminové. Dvou a více cifer ná čísla se zapisují ve vodorovných řadách. Zatímco v naší desítkové soustavě se u dvou a více cifer ná čísel násobí první číslo zleva číslem deset či jeho mocninou (například $24=10 \cdot 2+4$), v číselném systému belgického matematika se u dvou a více cifer ná čísel násobí čísla zprava číslem šestnáct či jeho mocninou. Jiným pozitivem symbolů je, že operace s nimi kladou nižší nároky na dlouhodobou a krátkodobou paměť našemu mozku, tedy jej tolik nezatěžují. Další výhodou je, že tato čísla zabírají na papíře méně místa. Lemaître možná trochu naivně věřil, že se jeho systému dostane všeobecného rozšíření, jelikož dle jeho názoru vyhovuje daleko lépe kognitivním potřebám lidského mozku než systém číslic arabských.

¹⁰⁶ Název lze do češtiny přeložit jako Počty bez únavy.

Od počátku své učitelské kariéry vyučoval Lemaître předmět nazvaný „početní drily“. To jej přivedlo k otázce, jak lidskému mozku zjednodušit jeho práci při běžných počtech, kdy má člověk k dispozici jen tužku a papír. Při práci s počítači si pro změnu uvědomil, že tyto stroje nepodléhají vlivům únavy a nepohodlí a pokusil se najít cestu, jak vlivy únavy a diskomfortu na mozek při početních operacích eliminovat.

Teprve poměrně nedávno se ve srovnávacích testech z matematiky ukázalo, že studenti základních škol v jihovýchodní Asii vykazují daleko lepší výsledky, než jejich vrstevníci v západním světě. Podle neurologa Stanislaše Dehaeneho¹⁰⁷ to není díky kvalitnějšímu školství, ani díky nějaké vrozené odlišnosti, nýbrž jednoduššími matematickými symboly a jejich použitím v jazyce. Dehaeneho studii pak ve svém bestselleru nazvaném *Mimo řadu* prezentoval i Malcolm Gladwell jako překvapivý, dosud opomíjený fakt. Lemaîtreova snaha tedy měla své velmi racionální opodstatnění. Pokud opuštěním arabských číslic a emancipací symbolů nových, ať už Lemaîtreových nebo jiných, vede cesta ke zefektivnění práce našeho mozku při výpočtech, pak je velmi pravděpodobné, že náš civilizační okruh v budoucnu taková změna čeká.

¹⁰⁷ Takovou tezi rozvíjí Dehaene ve své úspěšné knize nazvané *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics* (název lze do češtiny přeložit jako *Číselný smysl: Jak mysl utváří matematiku*).

4. Recepce Lemaîtreovy osobnosti

4.1. Věda a víra George Lemaîtrea

Pro George Lemaîtrea byly věda a víra dvěma rozdílnými cestami k pravdě. Již jako mladý student byl rozhodnut jít po cestách obou. Věřil v pravdu zjevenou a stejně tak věřil výsledkům moderní vědy získaným nejčastěji pozitivistickými prostředky. Během svého života se mu je dařilo oddělovat. Od roku 1920 až do své smrti patřil ke spolku Přátelé Ježíše,¹⁰⁸ v rámci kterého složil slib chudoby a slib nazvaný votum immolations, kterým obětoval svůj život Kristu. V reakci na dotazy jeho nepřímých potomků, kam se poděly peníze, které úspěšný vědec během života vydělal, jeho životopisec Dominique Lambert počátkem devadesátých let zjistil, že velká část jeho finančních prostředků putovala na konto právě tohoto spolku kněží a následně na dobročinné účely.¹⁰⁹ Jeho slib chudoby tak nezůstal jen formální floskulí, ale byl prakticky naplňován.

Jeho kněžství mu komplikovalo vlastní vědeckou věrohodnost dvěma způsoby; pro některé kolegy vědce byly jeho práce psány na míru katolické církvi a někteří církevní hodnostáři využívali jeho vědecké práce k podepření svých náboženských tvrzení.

Jezuita a ředitel Vatikánské observatoře George Coyne v jednom svém článku¹¹⁰ označil ateismus za plod racionalismu sedmnáctého a osmnáctého století. Domníval se, že křesťanství z velké části nahrálo bujení ateismu tím, že se v mnoha případech nesmyslně vymezovalo vůči vědě, které byl ateismus naopak na blízku. Ačkoliv je takové tvrzení přinejmenším problematické, v jeho prospěch hraje pozoruhodný fakt, který Coyne předkládá – až do sedmdesátých let minulého století zajišťoval dialog mezi vědeckými a církevními špičkami Vatikánský sekretariát pro nevěřící. Také není pochyb, že materialismus a určitá forma ateismu začali v Evropě v osmnáctém století sílit mezi významnými osobami jako Paul Heinrich Dietrich von Holbach, Julien Offray

¹⁰⁸ Celý originální název zní La Fraternite sacerdotale des Amis de Jesus.

¹⁰⁹ LAMBERT 2011

¹¹⁰ COYNE 2011, 72

de La Mettrie či Denis Diderot. Dnes již nelze tvrdit, že popularita ateismu je živena rozpory mezi vědou a vírou. Ale v minulosti se našli tací,¹¹¹ kteří racionální přístup k poznání nadřazovali poznání zjevenému. Zároveň se však našli tací, kteří se poznání zjevené snažili vědeckými důkazy podložit,¹¹² čím de facto jednali podle pravidel materialistického přístupu.

V roce 1936 byla papežem Piem XI. založena Papežská akademie věd a ve stejný rok byl abbé Lemaître zvolen jejím členem, aby se od roku 1960 stal jejím prezidentem a zůstal jím až do své smrti.

Lovaňská univerzita, Lemaîtreova alma mater, byla ve dvacátém století jedním z významných center novotomismu. Přístup, který hlásá dvě cesty k pravdě nalezneme mimo jiné právě u středověkého učenice Tomáše Akvinského – cestu rozumu a cesty víry. V současném světě najdeme řadu příkladů náboženského fanatismu, kdy je rozum zcela potlačen a slepá víra je živena manipulujícími mluvčími. Zároveň ovšem existují níže uvedené příklady, které ukazují, že není vhodné rozum a víru slučovat příliš.

Počátkem padesátých let navštívil Lemaître při své cestě na konferenci konané v Jižní Africe také Vatikán. Ve stejné době papež Pius XII. pronesl řeč, která jinak téměř vždy dobře naladěného belgického abbého vyvedla z míry. Svatý otec, do jehož zájmů patřily kromě jiného i přírodní vědy, ve svém projevu naznačil, že Lemaîtreův kosmologický model je ve své podstatě potvrzením boží existence. Ačkoliv o hypotéze prvotního atomu explicitně nepromluvil, nebylo pochyb o tom, že jej měl namysli. Papež tehdy řekl: „*Opravdu by se mohlo zdát, s ohlédnutím se k minulým staletím, že současná věda úspěšně dosvědčila vznešenost okamžiku prvotního Fiat Lux, když spolu s hmotou vytrysklo moře světla a radiace z ničeho a prvky se shlukly do podoby milionů galaxií.*“¹¹³ Celá jeho argumentace pak byla postavena na předpokladu, že moderní kosmologické objevy potvrzují boží existenci. Uvedenou pasáž zakončil Pius XII. slovy: „...*proto existuje Stvořitel. Proto existuje Bůh!*“¹¹⁴ Lemaître si dobře uvědomil, že takové prohlášení na transparentnost jeho vědecké činnosti dobré světlo nevrhá. Samotný fakt jeho kněžství se mohl v očích mnoha

¹¹¹ Například na předchozích stranách uvedení Karel Marx a Fred Hoyle.

¹¹² Například papež Pius XII. či současný papež František.

¹¹³ PIUS XII. 1952, 31

¹¹⁴ PIUS XII. 1952, 32

oponentů jevit podezřelým v kombinaci s jeho kosmogonickou hypotézou předpokládající počátek světa, již někteří interpretovali právě jako biblické stvoření. Belgický abbé si jako vědec byl vědom, že z vědeckého hlediska u počátku kosmu nemusel nutně stát samotný Bůh, nýbrž mohlo předcházet jakési kosmické smrštění, či existence kosmu předchozího a další hypotetické scénáře. Chápal, že slovníky vědy a víry nemohou být totožné. Věda by měla hovořit o „počátku“ a náboženství o „stvoření“. Stvoření světa pro něj byla čistě věc víry. Samotná víra by pak těžko měla hledat důkazy ve vědě. Ostatně, potvrdila-li by věda nezvratnými důkazy samotnou boží existenci, pak by již nešlo hovořit o víře v existenci Boha jako takové. Nedlouho po papežově projevu kontaktoval Lemaître papežova poradce pro otázky vědy, aby svátého otce odradil od podobných nešťastných formulací v budoucnu.

Ačkoliv Pius XII. svou nešťastnou formulaci v žádných obměnách již nezopakoval, objevili se jeho nástupci, kteří vystoupili s podobně nešťastnými formulacemi. Roku 1981 měl papež Jan Pavel II. na jednom vatikánském sympoziu vědce vyzvat, aby se badatelé velkým třeskem nezabývali, neboť byl dílem božím.¹¹⁵ Ve své podstatě se jedná o totožné stanovisko, jaké zastával padesát let před tímto výrokiem i Arthur Eddington.

Když současný papež František odhaloval bustu svému předchůdci - nyní emeritnímu papeži Benediktu XVI., mimo jiné prohlásil: „*Velký třesk, který dnes považujeme za počátek našeho světa, není v rozporu se zásahem Boha stvořitele, ale naopak jej vyžaduje.*“¹¹⁶ Taková formulace se blízce podobá slovům Pia XII., proti kterým kdysi Lemaître u papežova poradce intervenoval. Jedná se o vyjádření nešťastné, jelikož tím František využívá vědeckou hypotézu k tomu, aby prokázal to, co má zůstat předmětem víry. Navíc se jedná o argumentaci velmi zavádějící. Existují modely velkého krachu, či multivesmíru, které počítají s neustálými velkými třesky jako součástí permanentního koloběhu vznikaní a zanikání různých vesmírů. Takové vědecké modely se v teoretické rovině zcela obejdou bez aktu stvoření a stvořitele tedy ani nevyžadují. Čili hovořit o stvořiteli jako o nutné podmínce velkého třesku je v těchto ohledech nesprávné.

¹¹⁵ Uvádí Jiří Bičák v doslovu k prvnímu českému vydání *Stručné historie času* - HAWKING 1991, 186

¹¹⁶ Takto citoval Papežův projev Bohumil Petrik pro Catholic News Agency - PETRIK 2014

O souvislosti náboženství a kosmologie s Lemaîtem rozmlouval jeho nejbližší spolupracovník Odon Godart. Ve svém článku *The Scientific Work of Georges Lemaître*¹¹⁷ napsal: „*Od ohnivého počátku docházelo ke kontinuální (kosmické) evoluci. S pokračující evolucí můžeme počítat i v budoucnu, jak jen daleko dohlédneme. Jeden by čekal, že evoluce na zemi šla ruku v ruce s evolucí vesmíru, aby vedla k lepší a světlejší budoucnosti celého lidstva. Když jsem se jednou s Lemaîtem na toto téma bavil a cítil se podnícen velkolepým obrazem (kosmického vývoje), jenž nám poskytl, řekl jsem mu, že si myslím, že kosmologie je odvětvím vědy, které má k náboženství nejbliže. Lemaître však se mnou nesouhlasil. Po chvíli přemýšlení navrhl psychologii jako náboženství nejbliže ležící vědu. Lemaître nám poskytl fascinující a vzrušující obraz vesmíru, v němž dominuje téma evoluce. Vesmír měl konečný počátek - extrémně aktivní a jeho podmínky se postupně usadily v to, co vidíme dnes.*“¹¹⁸

V publikaci Jiřího Grygara *Velký třesk a Bible* se můžeme dočíst, že oficiální státní ideologie socialistického Československa byla nasáklá dialektickým materialismem Karla Marxe. To podle Grygara způsobovalo, že „*Lidé totiž začali vědce považovat za neznabohy,*“¹¹⁹ což dokládá na příkladu své osoby: „*...že se mě lidé veřejně nebo alespoň soukromě ptali, jak mohu být takový pokrytec a schizofrenik. Jako mohu na jedné straně hovořit o vývoji světa v astronomickém provedení, a na druhé straně být věřícím člověkem, když je to v přímém protikladu!*“¹²⁰

Jeden by očekával, že pokud někteří lidé spatřovali rozpor mezi vědou a vírou na základě přijetí oficiální ideologie - filozofického materialismu, byla situace za železnou oponou diametrálně jiná. V jedné z předešlých kapitol zmiňovaný pohled na náboženství a vědu Freda Hoyla byl v čirém souladu s materialismem také, přitom šlo o předního britského akademika, jemuž byl poskytován značný prostor ve sdělovacích prostředcích. Tento fyzik dokonce srovnával katolíky s komunisty – obě tato učení podle něj pracující s dogmaty, nezpochybnitelnými premisami.¹²¹ Lemaître býval médií dotazován, zda věří, že Jonáš mohl přežít v břiše velryby či zda byl svět skutečně stvořen za šest dnů. Při své návštěvě Kalifornie roku 1933 v rozhovoru pro časopis *Literary Digest* na otázku, jak coby kněz-matematik vyrovná svou víru

¹¹⁷ Název lze do češtiny přeložit jako Vědecká práce George Lemaîtra.

¹¹⁸ GODART 1972, 79

¹¹⁹ GRYGAR 1990, 6

¹²⁰ GRYGAR 1990, 6

¹²¹ FARRELL 2010, 204

s vědou, odpověděl slovy: „*Pisatelům Bible byla více méně jasná – některým více, některým méně – otázka spásy. V jiných otázkách projevíli rozum či ignoranství jako celá jejich generace. Proto je naprosto nepodstatné, že v Bibli můžeme najít historické či vědecké omyly,*“¹²² a vzápětí o autorech Bible dodal: „*Předpoklad, že když měli pravdu ve svém učení o nesmrtelnosti a spáse, musí mít také pravdu ve všem ostatním, je jednoduše klamem lidí, kteří úplně nepochopili, proč nám Bible byla svěřena.*“¹²³

V padesátých letech na Solvayově konferenci na obranu své hypotézy prvotního atomu pronesl belgický abbé tato slova: „...*taková teorie zůstává úplně mimo jakýchkoliv metafyzických a náboženských otázek. Materialistům dává možnost odmítnout jakoukoliv transcendentální bytost.*“¹²⁴ Lemaître se ve svých vědeckých pracích vesměs výlučně držel odborného slovníku a nepřipouštěl nějaké implicitní mystické interpretace.

K tomuto tématu vyšla zajímavá kniha nazvaná Charles Darwin et Georges Lemaître, une improbable mais passionnante rencontre,¹²⁵ která vedle sebe postavila Lemaîtrea a biologa Charlese Darwina. Pravdou je, že paralel je mezi nimi více než dost. Oba vystudovali teologii. Oba svou se svými vědeckými modely dotkli tematiky knihy Genesis, konkrétně původ vesmíru a původ druhů. Oba byli autory evoluční teorie; Lemaître vytvořil evoluční model vesmíru a Darwin popsal evoluční procesy organismů.

Lemaître rozlišoval dvě cesty k pravdě¹²⁶ – cestu víry a cestu vědeckého poznání. Byl přesvědčen, že by tyto cesty rozhodně neměly být slučovány. „*Existují dvě cesty směřující k pravdě. Sám jsem se rozhodl následovat obě. Nic v mém profesním životě, nic, co jsem se dověděl během svých studií vědy a náboženství, v tomto můj názor nijak nezměnilo. Věda neotřásla mou vírou a náboženství mě nikdy nepřimělo zpochybňovat závěry, ke kterým jsem dospěl vědeckými metodami.*“¹²⁷

¹²² AIKMAN 1933, 3 - Lemaîtreův rozhovor pro americký časopis.

¹²³ AIKMAN 1933, 3 - Lemaîtreův rozhovor pro americký časopis.

¹²⁴ LEMAÎTRE 1958, 7

¹²⁵ Název lze do češtiny přeložit jako Charles Darwin a Georges Lemaître – nepravděpodobné, avšak pozoruhodné setkání.

¹²⁶ Nejedná se o scholastickou teorii dvojí pravdy, která hlásala, že pravda filozofická se může lišit od pravdy víry.

¹²⁷ AIKMAN 1933, 3 - Lemaîtreův rozhovor pro americký časopis.

Podle ředitele Faradayova institutu pro vědu a víru v Anglii Rodneyho Holdera¹²⁸ je domnělý rozpor mezi vědou a vírou plodem amerického historika a přírodního vědce Johna Williama Drapera, který v druhé polovině devatenáctého století vydal průlomovou knihu nazvanou *History of the Conflict between Religion and Science*.¹²⁹ Ten se ve své obsáhlé publikaci, jež našla uznání v široké veřejnosti, pokusil dokázat tezi, že mezi náboženstvím a vědou panuje chronický rozpor. V předmluvě napsal: „*Historie vědy není pouhým záznamem jednotlivých objevů, je střetem dvou soutěžících sil; expanzivní síly lidského intelektu na straně jedné a komprese vyplývající z tradiční víry a lidských zájmů na straně druhé.*“¹³⁰ Interpretace takového rozporu se pak velmi ujala během století dvacátého. Kniha byla nasáklá technologickým optimismem století páry a vymezovala pozitivní vědecký pokrok vůči staromilské náboženské víře. Co se týče teologie a přírodních věd, podle českého teologa Ctirada Václava Pospíšila je spor přírodních věd a teologie terminologicky zavádějící. Pospíšil se domnívá, že se jedná především o spor teologie a materialistického světonázoru.¹³¹

Prizmatem mnohokrát zmíněného rozporu mezi poznáním přírodních věd a náboženskou vírou se může zdát existence Papežské akademie věd nanejvýš směšná. Současný svět je ovšem zahlcen případy, kdy náboženskou víru rozum opouští a bohužel téměř každé světové náboženství nese skvrnu vražedného počínání náboženských fanatiků. Rozumový přístup je tedy v životě každého věřícího nezbytný. Věřící musí ke skutečnosti přistupovat racionálně a existence Papežské akademie věd je vlastně jakousi veřejnou manifestací tohoto faktu. Jejím cílem je rozvoj na poli především přírodních věd jako jsou matematika a fyzika. Nejvyšší představitelé Vatikánu mají dlouhodobě ambici nechat samotnou Katolickou církev hledět ke hvězdám. Své observatoře provozuje církev již od osmnáctého století. Hvězdnou oblohu dnes Specola Vaticana pozoruje ze dvou míst. Jeden teleskop udržuje v provozu Vatikán nedaleko Říma v malém městečku Castel Gandolfo a druhý v Tusconu v americké Arizoně – tam v současnosti nalezneme talentovaného astronoma slovenského původu, jenž působil i na Palackého univerzitě v Olomouci, Pavla Gábora. Ředitelem celé Vatikánské observatoře je jezuita George Coyne, který se mimo

¹²⁸ CRAWLEY 2011 - Svůj názor uvedl Holder v rozhovoru pro server BBC.

¹²⁹ Název lze do češtiny přeložit jako *Dějiny konfliktu mezi vědou a vírou*. Kniha poprvé vyšla ve Spojených státech roku 1875.

¹³⁰ DRAPER 1875, 4

¹³¹ POSPÍŠIL 2014, 38

jiné zabýval právě postavou Lemaîtra z pohledu vědy a víry. Člen observatoře je i kněz Michael Heller, jenž se též dlouhodobě životu a práci belgického abbého věnoval.

4.2. Abbé neznámý

Nabízí se usoudit, že kněžství George Lemaîtra je odpovědné za fakt, že o teorii velkého třesku slyšel téměř každý, avšak skoro nikdo nezná jejího autora. V české literatuře jeho jméno téměř nenajdeme. Lze si snadno představit, že socialistický režim v Československu o propagaci kněze, jenž byl velikánem vědy, nestál. Skutečnost je ovšem komplikovanější. Nejenže jméno belgického vědce je více méně neznámé v českém prostoru i čtvrtstoletí po revoluci, zároveň je jeho jméno vcelku neznámé i pro svět západní. Kniha Johna Farrella *The Day Without Yesterday*, která není ničím jiným než životopisem Lemaîtra, se na zadní straně obalu chlubí citacemi z recenzí: „*Studenti a učitelé se doví o povětšinou neznámé, ale docela důležité osobnosti astronomické historie.*“¹³² nebo „*Fanoušci vědy si vychutnají tuto krásně napsanou biografii málo známé stěžejní postavy moderní kosmologie.*“¹³³ Shodou okolností je v obou těchto citacích akcentován Lemaîtrův význam a zmíněná skutečnost, že je pro veřejnost osobností neznámou. Domnívat se tedy, že belgický abbé u nás není znám zejména proto, že byl osobností úspěšně snoubící vědu a víru a nezapadal tedy do oficiální státní ideologie minulého režimu, je přinejmenším sporné. Stejně problematické je si myslet, že většina veřejnosti na Západě před rokem 1989 neviděla rozpory mezi studiem přírodních věd s praktikováním náboženství.

Za neznámostí Lemaîtra může též stát jeho určitá konformita, u velkých vědců kolikrát nezvyklá. Řada vědců vyčnívala z davu, když jejich genialita byla prezentována ruku v ruce s podivnými vrtochy či jejich specifickými atributy. „*Karbonizujte koksohydráty! Karmujte nukleáry! Akcelerujte moderáty! Ohřejte mi párek!*“¹³⁴ rozkazoval Rudolf Hrušínský coby excentrický šílený vědec v československé komediální filmové adaptaci vědeckofantastického románu Julese Verna *Tajemství hradu v Karpatech*. Aby tvůrci filmu genialitu postavy podtrhli, měl potrhlý vědec přes oko pásku, rozčuchané vlasy a místo ruky kovový hák. Tato postava je vzorovým zobrazením geniálního vědce na filmovém plátně. Podobných příkladů géníů

¹³² FARRELL 2010, zadní strana obálky knihy

¹³³ FARRELL 2010, zadní strana obálky knihy

¹³⁴ *Tajemství hradu v Karpatech* – československý film z roku 1981

nekonvenčního vzezření či jednání je nespočet; oscarové snímky *Amadeus*, *Rain man* nebo *Čistá duše* to jen dokládají. A nejedná se pouze o obraz pěstovaný v kinematografii. Miliony lidí na celém světě znají Alberta Einsteina zobrazovaného na jedné ze svých nejznámějších fotografií s vyplazeným jazykem. Nikola Tesla neměl údajně žádného koníčku mimo své bádání. Jeho život mu komplikovala obsedantně kompulzivní porucha. Ta způsobovala jeho posedlost nejen hygienou, ale i číslem tři. Číslo jeho hotelového pokoje muselo být dělitelné třemi a stávalo se, že obešel třikrát celý blok, než vstoupil do budovy. Posedlý čísly byl i příborský rodák Sigmund Freud. Na základě židovské mystiky si vypočítal, v kolika letech má zemřít. Fyzika Stephena Hawkinga si dnes těžko někdo představí bez jeho vozíku a umělého elektronického hlasu. Jeho nemoc jej proti jeho vlastní vůli zařadila mezi špičkové vědce, kteří se čímsi odlišují od majoritní společnosti. Dokonce samotná internetová encyklopedie Wikipedia obsahuje heslo „Mad scientist“.

Ostatně velice signifikantně je pojmenován slavný americký seriál – situační komedie s názvem *Teorie velkého třesku*. Děj se odehrává na univerzitě a základna celého humoru stojí na neschopnosti geniálních studentů fyziky se vypořádávat s běžnými každodenními problémy.

Abbé Lemaître do takového stereotypu vědců, kteří svým podivínským chováním či vizuální anomálií poutali pozornost, rozhodně nezapadal. Jeho vzezření bylo po všech stránkách na svou dobu konvenční. Těžko u něj můžeme hledat nějaké podivínské zvyky či vrtochy. Je tedy možné, že absence podivínských rysů v chování a konformní vzhled měli také svůj podíl na jeho neznámosti v obecném povědomí populace.

Jeho životopisec Dominique Lambert se domnívá,¹³⁵ že za jeho neznámost je odpovědné několik faktorů; jeho skromnost - žádnou svou teorii nepropagoval v souvislosti se svým jménem a autorství se s jinými vědci nepřel. Dále měla hrát významnou roli skutečnost, že jeho teorie prvotního atomu se ujala v dominantním astronomickém diskurzu až po jeho smrti. Navíc samotný belgický abbé svůj kult osobnosti nikterak neživil.

¹³⁵ LAMBERT 2011

4.3. Georges Lemaître v českém jazyce

V češtině vyšlo několik publikací, které nám mohou teorii velkého třesku nějak přiblížit. Kniha *Vesmír v jediném atomu*, pod kterou je podepsán samotný dalajlama, pojednává o pohledu tibetského buddhismu na přírodní vědu. Jak už samotný název napovídá, publikace se věnuje i teorii velkého třesku, které je věnována celá kapitola. Ačkoliv v textu narazíme na známá jména jako Alexander Friedman či Edwin Hubble, jméno Georges Lemaître tam budeme hledat marně. Slavná kniha britského fyzika Stephena Hawkinga *Stručná historie času* se kromě jiného také zabývá tématem velkého třesku. V knize se dočteme o většině slavných vědců souvisejících s vědeckým působením belgického kněze jako byli Alexandr Friedman, Albert Einstein, Arthur Eddington, Edwin Hubble, Fred Hoyle, Hermann Bondi, Thomas Gold nebo George Gamow. Ani v této knize se však Lemaîtreovo jméno neobjevilo navzdory jejímu podtitulu *Od velkého třesku k černým díram*.

Užitečné publikace pojednávající o velkém třesku dostupné v češtině, kde se naopak o belgickém matematikovi něco dozvíme, jsou knihy předního českého astrofyzika Jiřího Grygara *Vesmír jaký je* či *Velký třesk a Bible*. Problémem je, že tento uznávaný popularizátor astrofyziky spojuje s objevem teorie velkého třesku výlučně George Gamowa. V jedné ze svých nejznámějších knih Grygar napsal: „*Ten (Fred Hoyle) v rozhlasové přednášce pro BBC Gamowovu myšlenku, kterou nazval „big bang“, což předpokládáme jako „velký třesk“, odsoudil.*“¹³⁶ Ačkoliv byl Gamow jedním z lidí, kteří myšlenku velkého třesku ve dvacátém století rozpracovávali, faktickým otcem myšlenky byl bez jakýchkoliv sporů Lemaître. Hoylova kniha *The Nature of the Universe* vyšla na základně epizod uvedeného rozhlasového pořadu britské stanice. Autor v ní explicitně spojil termín velký třesk přímo s Lemaîtrem, nikoliv s Gamowem. Hoyle se doslova vyjádřil: „*Myšlenka velkého třesku se mi zdála neuspokojivá ještě než vůbec její detailní prostudování vedlo k vážným těžkostem.*“¹³⁷ A o několik řádků dále dodal: „*Toto je teorie vypracovaná Lemaîtrem, jenž byla často diskutována Eddingtonem v jeho populárních knihách.*“¹³⁸ Pokud v Grygarových textech či přednáškách jméno belgického kněze padne, pak výlučně ve spojitosti s objevem

¹³⁶ GRYGAR 1997, 96

¹³⁷ HOYLE 1960, 106

¹³⁸ HOYLE 1960, 107

rozpínání vesmíru. V jednom rozhovoru¹³⁹ pro změnu označil Grygar belgického abbého za jezuitu. Tento omyl má pravděpodobně původ ve skutečnosti, že Lemaître v dětství navštěvoval jezuitskou školu.

Nedávno v českém překladu vyšla kniha Briana Clegga příznačně nazvaná Před velkým třeskem. Osobnost Lemaîtrea v ní autor zpracoval bohužel velmi nešťastně, jelikož se dopustil řady mystifikací. V kapitole Zrození velkého třesku napsal: „V roce 1927 Lemaître začal zkoumat tehdy vesměs opomíjenou Friedmannovu hypotézu expandujícího prostoru.“¹⁴⁰ Takové tvrzení je naprostým nepochopením historických faktů. Lemaître v roce 1927 s modelem expandujícího vesmíru skutečně pracoval, nicméně o starší práci Alexandera Friedmana v té době vůbec nevěděl. Oba vědci své koncepty vypracovali nezávisle na sobě. O pár řádků dále se Clegg ve své knize dopustil dalšího zkreslení faktů: „...a Lemaîtreovi se jeho představa zdála elegantní teorií popisující počátek vesmíru. ...Roku 1927 pak mohl na páté Solvayově konferenci svou teorii osobně představit Albertu Einsteinovi.“¹⁴¹ Zde Clegg nesprávně sloučil dvě různé reálie dohromady. Na zmíněné Solvayově konferenci Lemaître s Einsteinem skutečně osobně hovořili. Nikoliv však o počátku kosmu, ale rozpínajícím se modelu kosmu. Svou teorii prvotního atomu začal abbé zpracovávat až v letech třicátých. Vzhledem k tomu, že Cleggova publikace spadá do kategorie populárně vědecké, jedná se o obyčejnou a pravděpodobně nevědomou záměnu faktů.

Ohromné dezinterpretace se dopustil i jeden z nejprodávanejších romanopisců světa – Dan Brown. Ve svém slavném mysteriozním románu Andělé a démoni se své zmatené poznatky o Lemaîtreovi a velkém třesku pokusil vepsat do náplně dialogu hlavních postav: „Vittoria pokračovala. „Když katolická církev s teorií Velkého třesku v roce 1927 poprvé vystoupila –“ „Pardon?“ přerušil ji Langdon dřív, než si to mohl rozmyslet. „Vy tvrdíte, že Velký třesk byl katolickou myšlenkou?“ Vittoria vypadala překvapená takovou otázkou. „Samozřejmě. Přišel s ní katolický mnich Georges Lemaitre roku 1927.“ „Ale já myslel,“ zaváhal. „Nepřišel s myšlenkou Velkého třesku harvardský astronom Edwin Hubble?“ Kohler se zamračil. „Zase – typická americká vědecká arogance. Hubble to uveřejnil roku 1929, dva roky po Lemaitrovi.“ Ted’ se zamračil pro změnu Langdon. Říká se tomu Hubbleův teleskop, vážený pane – nikdy

¹³⁹ MALÍK 2015, 17 - Grygarův rozhovor pro český časopis.

¹⁴⁰ CLEGG 2011, 94

¹⁴¹ CLEGG 2011, 95

jsem neslyšel o nějakém Lemaitrovu teleskopu!“ „Pan Kohler má pravdu,“ přidala se Vittoria, „myšlenka patřila Lemaitrovi. Hubble ji pouze potvrdil nashromážděním pádných důkazů, z nichž vyplývalo, že Velký třesk je vědecky pravděpodobný.“¹⁴²

Vezmeme-li to popořadě, pak je třeba uvést na pravou míru, že Lemaître se svou hypotézou prvotního atomu nevystoupil roku 1927 a ani jí neprezentoval jako myšlenku celé katolické církve, ale za sebe coby vědeckou osobu, nikdy nebyl žádným mnichem, nýbrž knězem. Naprostou dezinformací je také tvrzení, že Edwin Hubble uveřejnil teorii velkého třesku dva roky poté, co s ní přišel Lemaître. Hubble nikdy s teorií velkého třesku nevystoupil. Brown si příběh o velkém třesku evidentně popletl s příběhem o rozpínajícím se vesmíru.

Na Brownovu obranu se nabízí říci, že jde o fiktivní vyprávění, čili ověřovat fakta je irrelevantním jednáním. Italský semiolog Umberto Eco v jednom svém literárně teoretickém zamyšlení uvažoval: *„fiktivní světy parazitují na světě reálném. Neexistuje žádné pravidlo, které by předepisovalo, kolik smyšlených prvků může v díle být.“* A vzápětí dodal: *„Ale všechno, co text explicitně nepojmenovává či nepopisuje jako odlišné od toho, co existuje ve světě reálném, musíme chápat jako odpovídající zákonům a podmínkám skutečného světa.“¹⁴³* Na základě Ecova názoru můžeme soudit, že Brownova mystifikace není vědomou součástí jeho fiktivního románového světa, ale spíše autorským přešlapem. Přešlap, díky kterému si sta tisíce lidí po celém světě dověděli o postavě Lemaître a příběhu teorie velkého třesku nepravdivé informace.

Z výše vybraných příkladů je bohužel evidentní, že pokud se se jménem belgického matematika v česky psané či do češtiny přeložené literatuře setkáme, budeme coby čtenáři často informováni údaji velmi zkreslenými a zavádějícími.

¹⁴² BROWN 2002, 60

¹⁴³ ECO 1997, 24

Závěr

Abbé Georges Lemaître byl hrdinou vpravdě cimrmanovským. Přestože to byl on, kdo našel jako první vztah mezi vzdáleností galaxií a jejich rychlostí, nese tento vztah pojmenování Hubbleova konstanta po Američanovi Edwinu Hubbleovi. Přestože byl autorem hypotézy prvotního atomu, její slavnější název velký třesk jí přiřkl až odpůrce hypotézy Fred Hoyle. Cimrmanovským však Lemaître nebyl v estrádním slova smyslu, příhodnějšího termínu snad užívají Američané - takovou nepřízeň osudu u vědců nazývají Stiglerův zákon eponymie či Stiglerův eponymní zákon. Takový zákon říká, že žádný vědecký objev není nazván po svém skutečném objeviteli.¹⁴⁴

Je pochopitelné, že současná společnost inklinuje ke glorifikaci vědců, kteří náš život učinili pohodlnějším. Zrození knihtisku, spalovacího motoru, žárovky, letadla nebo penicilinu mělo na naši každodenní praxi zásadní vliv. Zároveň existuje mnoho myslitelů, kteří jsou pro společnost přínosem, aniž by nějak vylepšili náš blahobyt. Zde bychom mohli zařadit mnoho filozofických nebo právě kosmogonických koncepcí. Lemaître patřil do kategorií obou. Byl vědcem, který se náš život pokoušel usnadnit – zejména se pokoušel učinit pohodlnější naši práci s aritmetikou svým úsilím nahradit naše arabské číslice symboly novými, vhodnějšími. Zároveň byl autorem hypotéz jako prvotní atom či kosmická evoluce, které k našemu blahobytu přispěly jen těžko a přesto svou hodnotu pro člověka mají v samotné kontemplaci nad počátkem uspořádání našeho světa.

V jeho vědecké kariéře nenalezneme přílišné hledání sebe sama. Jako kdyby měl již od mládí o své budoucnosti jasno. Neváhal, zda se stát knězem nebo přírodním vědcem. Stal se obojím. Taková skutečnost mu jeho život na jednu stranu velmi komplikovala. Na rozdíl od jeho kolegů astrofyziků měla Lemaîtreova vědecká činnost o jedno zranitelné místo navíc. Jeho kněžství umožnilo, aby jej oponenti mohli obviňovat ze zaujatosti či ideologické podjatosti a nemuseli se omezovat pouze na kritiku racionálně vědeckou. Na druhou stranu jeho vědecká profesionalita, pracovitost a střídavý život prokázali, že duchovní může být vědeckou špičkou i v tak exaktním oboru, jakým je astrofyzika. Po celý svůj život dovedl tyto dva přístupy k poznání

¹⁴⁴ Samotný Stephen Stigler hned přiznal autorství tohoto zákonu jinému vědci, aby zachoval platnost svého zákona.

striktně a vědomě oddělovat. Na rozdíl od některých papežů odolal pokušení sloučit svou hypotézu prvotního atomu s důkazem boží existence. Pokud zde od druhé poloviny devatenáctého století existoval myšlenkový proud, jenž historii vědy interpretoval coby racionální poznání, jenž je v chronickém rozporu s křesťanskou vírou, pak je Lemaîtreův příběh exemplárním důkazem, který vypovídá v neprospěch předpokladu takového rozporu.

Když měl jen něco málo přes třicet let, úspěšně si poradil jako jeden z prvních lidí na planetě s rovnicemi samotného Alberta Einsteina pro obecnou teorii relativity. Jeho přelomová práce dovedla čelit intuitivním estetickým očekáváním, která například Arthur Eddington a Einstein měli. Ve stáří, v životním období, kdy se leckdo novotám již brání, začal pro změnu Lemaître z vlastních finančních prostředků nakupovat první počítače pro svou domovskou fakultu a usilovně na nich pracoval.

Navzdory jeho vědeckému přínosu je pro laickou společnost jak u nás, tak i na Západě postavou více méně neznámou. Důvodů je několik. Jednak je za to zodpovědný jeho výše zmíněný cimrmanovský osud kolem jeho autorství hypotéz. Za druhé za to mohou jeho skromnost a velkorysost, z čehož pak pramenila nechuť se o autorství s kýmkoliv přít či hypotézy se svým jménem úmyslně propagovat. Nenaplňoval společenský obraz čímsi odlišujícího se vrtošivého nadaného vědce. Nakonec, důvodem možná nejdůležitějším bylo, že pádný důkaz, potvrzující hypotézu prvotního atomu – objev reliktního záření, byl oceněn Nobelovou cenou až v sedmdesátých letech, čili až několik let po Lemaîtreově smrti.

Dalším smutným faktem je, že pokud na texty, které nějak Lemaîtreovo jméno reflektují, narazíme, pak jsou velmi často plné dezinterpretací. Jiří Grygar ve svých knihách a přednáškách opakovaně spojil objev teorie velkého třesku jen s Georgem Gamowem, přestože otcem myšlenky byl hlavně a především Lemaître. Dan Brown, jeden z nejprodávanějších romanopisců současnosti, zase falešně vyličil spor mezi Hubblem a belgickým abbém o objev hypotézy prvotního atomu, přestože pokud mezi těmito dvěma muži mohl existovat spor, pak to byl spor o objev Hubbleovy konstanty. Brian Clegg, autor populárně vědeckých textů, ve své knize o velkém třesku uvedl, že Lemaître na svůj model rozpínajícího se vesmíru přišel tak, že oprášil

opomíjený model Alexandra Fridemana, přestože ve skutečnosti oba vědci vypracovali tyto modely zcela nezávisle na sobě.

Naprostou záhadou zůstává, jak se americkému spisovateli Edgaru Alanu Poeovi podařilo ve své básni v próze nazvané Eureka, již Poe nepovažoval za text fiktivní, nýbrž za obraz jeho reálných domněnek o kosmu, anticipovat hypotézu prvotního atomu termínem „primordiální atom“ a hovořit o rozpínání kosmu. Velmi pravděpodobně šlo o dílo prosté náhody, ovšem podobnost s Lemaîtreovými hypotézami je dechberoucí, když uvážíme, že je dělí zhruba osmdesát let a že Poe měl podle všeho znalosti o kosmologii velmi chatrné.

Již od starověku je v evropské kultuře přítomen spor, zdá má svět počátek. Argumentovat ve prospěch či neprospěch časového počátku se pokoušeli osobnosti jako Aristotelés či sv. Augustin. Až sv. Tomáš Akvinský vystoupil s tezí, že rozumem tento spor zatím rozřešit nelze a celá věc je předmětem víry. Dvacáté století znamenalo, že se tento spor přenesl z pole filozofie na pole astrofyziky. V minulém století patřil mezi nejvýznamnější zastánce tvrzení, že náš vesmír počátek má, právě Lemaître, ačkoliv proti němu stálo mnoho významných vědeckých kolegů zvučných jmen. Dobová pozorování mu umožnila pokusit se odpovědět na tento odvěký spor racionální cestu, nikoliv vírou. Ateisté jako Karl Marx nebo Fred Hoyle věřili ve vesmír bez časového počátku, což jím umožnilo zdržet se diskuzí o prvohybateli. Eddington jako křesťan se pro změnu odmítal zabývat počátkem kosmu, jelikož dle jeho názoru šlo o posvatný akt stvoření.

V čem tkví smysl vědy jako takové? Systematická, dlouhodobá a usilovná snaha člověka přece nemá za účel pouze učinit náš život pohodlnějším. Vědě se už kdysi vysmál ruský literát Lev Nikolajevič Tolstoj. Věda je nesmyslná, neboť nedává odpověď na otázku, co máme dělat, tvrdil.¹⁴⁵

Otázka vzniku světa je pro vědu specifickým předmětem zkoumání. V tomto případě je přínos zkoumání naprosto jiný než v případě objevů, které nám život učiní delší, pohodlnější či jej jinak zpříjemní. Věda, která bojuje za naše přežití, je velmi důležitou

¹⁴⁵ (WEBER 2009, 122) Originál byl poprvé vydán již roku 1919. Weber zde mimojiné rozebírá právě Tolstého postoj k vědě.

součástí našeho poznání. Bádání, které se táže po počátku kosmu, je zase složkou poznání velmi vznešenou. Těžko lze odhadnout, zda někdy věda rozkryje smysl existence a života (pokud tedy nějaký smysl vůbec mají). Měli bychom však ocenit již samotnou snahu takového úsilí. Úsilí, které nám zřejmě v nejbližší době žádný materiální užitek nepřinese, úsilí, jehož zatím jediným účelem je sytit náš hlad po vědění. Pídit se po tom, odkud jdeme, je vlastně převrácenou variantou otázky: „Kam kráčíme?“

Především v tomto ohledu byl abbé Lemaître vědeckým velikánem, neboť jeho nejdůležitější vědecký přínos tkvěl v tom, že se v jistém ohledu pokoušel odhalit, odkud jdeme - jak počátek veškerého vesmíru vypadal.

Seznam použitých zkratek

Seznam literatury

AIKMAN 1933 - Duncan AIKMAN: Salvation without Belief in Jonah's Tale In: Literary Digest X. 1933

ARISTOTELÉS 2010 - ARISTOTELÉS: Fyzika. Praha 2010

AUGUSTINUS 2012 - Aurelius AUGUSTINUS: Vyznání. Praha 1990

BERGER 1984 - André Berger (ed.): The Big bang and Georges Lemaître: proceedings of a symposium in honour of G. Lemaître fifty years after his initiation of big-bang cosmology. Lancaster 1984

BROWN 2002 - Dan BROWN: Andělé a démoni. Praha 2002

COYNE 2012 - George COYNE: Science and Religion. In: HOLDER/MITTON 2012, 69-74

DANIELSON 2000 - Dennis Richard DANIELSON: The book of the cosmos : imagining the universe from Heraclitus to Hawking. Cambridge 2000

DEPRIT 1984 - André DEPRIT: Monsignor Georges Lemaitre. In: BERGER 1984, 363-392

DEURBECK/SEITTER 2001 - Hilmar DEURBECK/ Waltraut SEITTER: In Hubble's shadow: early research on the expansion of the universe. In: Years of Observational Astronomy and Astrophysics - A collection of papers on the history of Observational Astrophysics. Brusel 2001

EAKIN 2002 - Emily EAKIN: What Did Poe Know About Cosmology? Nothing. But He Was Right. In: The New York Times. <http://www.nytimes.com/2002/11/02/books/think-tank-what-did-poe-know-about-cosmology-nothing-but-he-was-right.html> vyhledáno 23. 4. 2015

ECO 1997 - Umberto ECO: Šest procházek literárními lesy. Olomouc 1997

EDDINGTON 1931 - Athur Stanley EDDINGTON: The End of the World: From the Standpoint of Mathematical Physics. In: Nature CXXVII, 1931, 447-453

EDDINGTON 1928 - Arthur Stanley EDDINGTON: The Nature of the Physical World. Cambridge 1928

FARRELL 2010 - John FARRELL: The Day Without Yesterday: Lemaître, Einstein, and the Birth of Modern Cosmology. New York 2010

FRIEDRICH 2014 - Břetislav FRIEDRICH: Fritz Haber a „válka chemiků“. In: Vesmír. <http://vesmir.cz/2014/06/10/fritz-haber-valka-chemiku/> vyhledáno 23. 4. 2015

GJAMCCHO 2009 – Tändzin GJAMCCHO: Vesmír v jediném atomu. Praha 2009

GLADWELL 2008 - Malcolm GLADWELL: In the Air: Who says big ideas are rare? In: The New Yorker. <http://www.newyorker.com/magazine/2008/05/12/in-the-air> vyhledáno 23. 4. 2015

GLADWELL 2009 - Malcolm GLADWELL: Mimo řadu. Praha 2009

GODART 1972 - Odon GODART: Monseigneur Lemaître et son oeuvre. In: SALVIUCCI 1972, 27-66

GODART/HELLER 1985 - Odon GODART/Michael HELLER: Cosmology of Lemaître. Tuscon 1985

GRYGAR 1991 - Jiří GRYGAR: Velký třesk a Bible. Nový Jičín 1991

GRYGAR 1997 - Jiří GRYGAR: Vesmír, jaký je. Praha 1997

HELLER 1996 - Michael HELLER: Lemaître, Big Bang and the Quantum Universe. Tuscon 1996

HAWKING 1991 - Stephen HAWKING: Stručná historie času: Od velkého třesku k černým díram. Praha 1991

HOLDER 2012 - Rodney HOLDER: Georges Lemaître and Fred Hoyle: Contrasting Characters in Science and Religion. In: HOLDER/MITTON 2012, 39-54

HOLDER/MITTON 2012 - Rodney HOLDER (ed.)/Simon MITTON (ed.): Georges Lemaître : life, science and legacy. Heidelberg 2012

HOYLE 1960 - Fred HOYLE: The Nature of the Universe. Mitcham 1960

KANT 2001 - Imanuel KANT: Kritika čistého rozumu. Praha 2001

KEDROV 1967 - Bonifati Mikhailovich KEDROV: On the Question of the Psychology of Scientific Creativity In Soviet Review: Journal of Translation vol. VIII, no. 2 1967

LAMBERT 2011 - Dominique LAMBERT: Georges Lemaître y la teoría del Big Bang (přednáška na Navarrské univerzitě). Navarra 2010

LAMBERT 2007 - Dominique LAMBERT: L'itinéraire spirituel de Georges Lemaître. Mechelen 2007

LAMBERT 2000 - Dominique LAMBERT: Un atome d'univers: La vie et l'oeuvre de Georges Lemaître. Mechelen 2000

LAMBERT/REISSE 2008 - Dominique LAMBERT/Jacques REISSE: Charles Darwin et Georges Lemaître : une improbable mais passionnante rencontre. Brusel 2008

LEMAÎTRE 1954 - Georges LEMAÎTRE: Calculons sans fatigue. Lovaň 1954

LEMAÎTRE 1958 - Georges LEMAÎTRE: Instability in the Expanding Universe and its Astronomical Implications. In: O'CONNELL 1958, 475-487

LEMAÎTRE 1930 - Georges LEMAÎTRE: L'hypothese de Millikan-Cameron dans un univers de rayon variable. In: Competes rendus du Congres national des sciences organisé par la Fédération belge des sociétés scientifiques. 1930, 180-182

LEMAÎTRE 1931 - Georges LEMAÎTRE: The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory. In: Nature CXXVII, 1931, 706

LEMAÎTRE 1950 - Georges LEMAÎTRE: The Primeval Atom: An essay on cosmogony. Toronto 1950

MACHULA 2003 - Tomáš MACHULA: De aeternitate mundi sv. Tomáše Akvinského v historické perspektivě. České Budějovice 2003

MALÍK 2015 - Tomáš MALÍK: S nebeským kukátkem v aktovce. In: Nový prostor CDLV, 2015, 16-18

MCKIE 2010 - Robin MCKIE: Fred Hoyle: the scientist whose rudeness cost him a Nobel prize. In: Observer <http://www.theguardian.com/science/2010/oct/03/fred-hoyle-nobel-prize> vyhledáno 23. 4. 2015

MITTON 2011 - Simon MITTON: Fred Hoyle: A Life in Science. New York 2011

MUNITZ 1957 - Milton Karl Munitz (ed.): Theories of the universe: From Babylonian myth to modern science. Glencoe 1957

O'CONNELL 1958 - Daniel O'CONNELL(ed.): Specola Vaticana, Proceedings of a Conference at Vatican Observatory. New York 1958

PETRÁČEK 2013 - Tomáš PETRÁČEK: Sekularizace a katolicismus v českých zemích: Specifické rysy české cesty od lidové církve k nejateističtější zemi světa. Ostrava 2013

PETRIK 2014 - Bohumil PETRIK: Francis inaugurates bust of Benedict, emphasizes unity of faith, science. In: Catholic News Agency. <http://www.catholicnewsagency.com/news/francis-inaugurates-bust-of-benedict-emphasizes-stewardship-43494/> vyhledáno 23. 4. 2015

PIUS XII. 1952 - PIUS XII: Un Ora. In: Acta Apostolicae Sedis – Commentarium Officiale 44. Vatikán 1952, 31-43

POINCARÉ 1911 - Henry POINCARÉ: Leçons sur les hypotheses cosmogoniques. Paříž 1911

POE 1931 - Edgar Alan POE: Eureka. Praha 1931

POSPÍŠIL 2014 - Ctirad Václav POSPÍŠIL: Zápolení o naději a lidskou důstojnost: Česká katolická teologie 1850-1950 a výzvy přírodních věd v širším světovém kontextu. Olomouc 2014

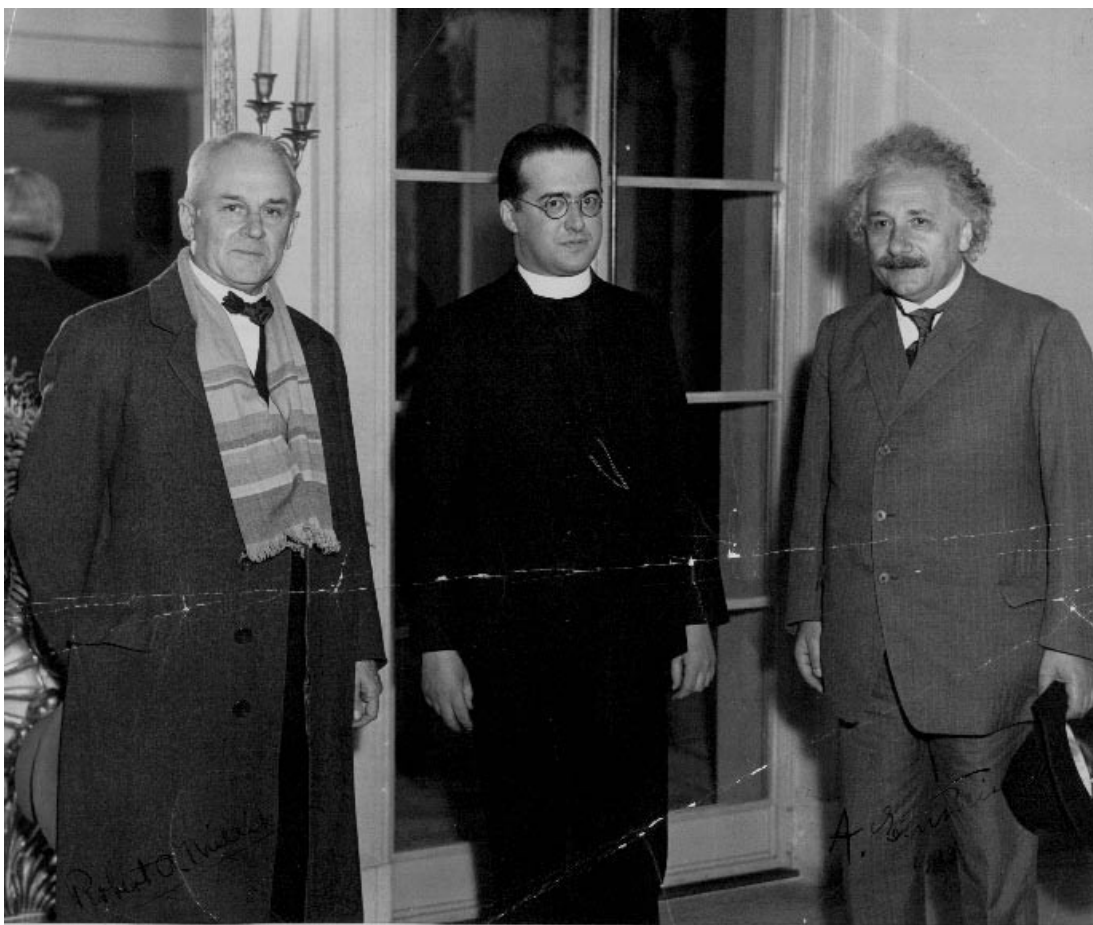
REICH 2011 - Eugenie Samuel REICH: Edwin Hubble in translation trouble. In: The Nature. <http://www.nature.com/news/2011/110627/full/news.2011.385.html> vyhledáno 23. 4. 2015

ROSEN 2013 - Rebecca ROSEN: Einstein Likely Never Said One of His Most Oft-Quoted Phrases. In: The Atlantic. <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/08/einstein-likely-never-said-one-of-his-most-oft-quoted-phrases/278508/> vyhledáno 23. 4. 2015

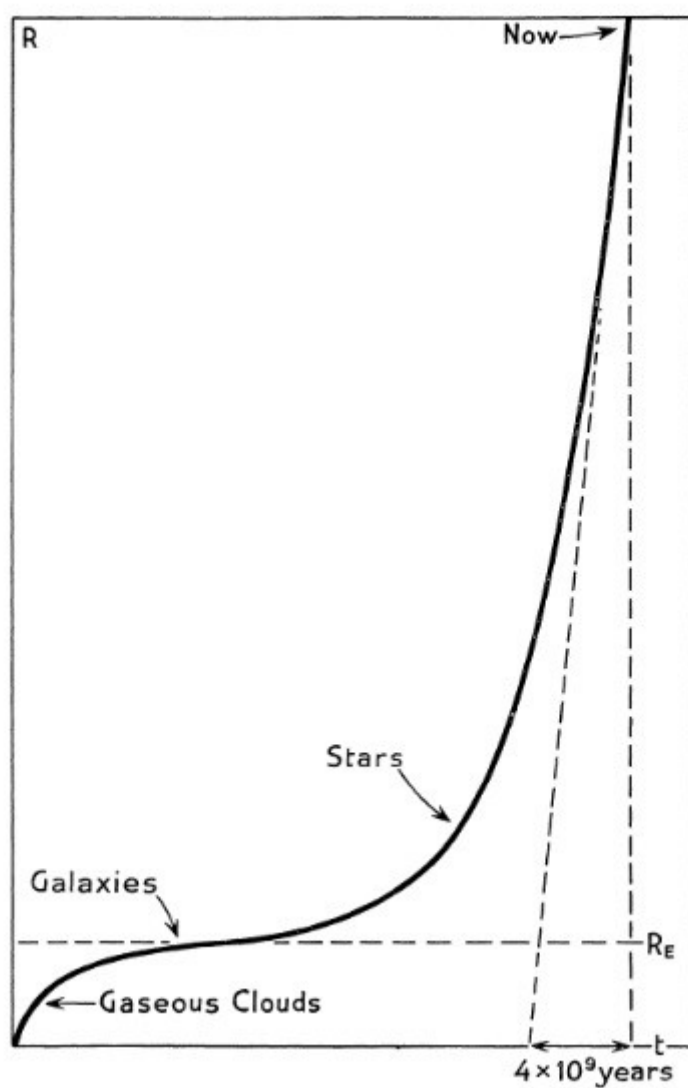
SALVIUCCI 1972 - Pietro SALVIUCCI (ed.): L'academie Pontificale de sciences - en mémoire de son fils deuxieme président de Georges Lemaître a l'occasion de cinquime anniversaire de sa mort. Řím 1972

WEBER 2009 - Max Weber: Metodologie, sociologie a politika. Praha 2009

Přílohy



Ilustrace 1: Zleva: Robert Millikan, Georges Lemaître a Albert Einstein. Fotografie byla pořízena na Kalifornském technologickém institutu v Pasadeně v lednu 1933. Dostupné na stránkách Katolické univerzity v Lovani: <https://www.uclouvain.be/en-316446.html>



Ilustrace 2: Graf ilustrující rozpínání vesmíru a formování galaxií a hvězd v čase. Vodorovná osa značí čas, svislá průměr kosmu. (LEMAÎTRE 1958, 476)

TABLE I

1		i
2		j
4		k
8		l
10		i
20		j
40		k
80		l
100		i
200		j
400		k
800		l
1000		i
2000		j
4000		k
8000		l
10000		i
20000		j
40000		k
80000		l
100000		i
200000		j
400000		k
800000		l
1000000		i

Ilustrace 3: Ilustrace Lemaîtreových číselných symbolů.
(LEMAÎTRE 1954, 32)